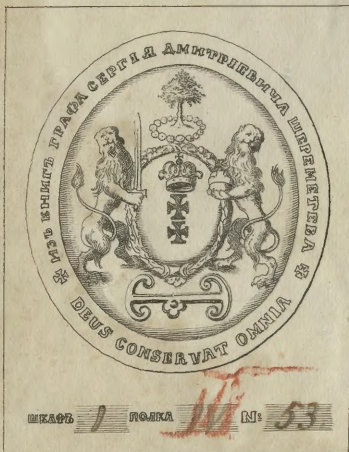




ИЗЪ КНИГЪ
ВОЛОЧАНОВСКОЙ БИБЛИОТЕКИ
ВАСИЛІА ВЛАДИМИРОВИЧА
СЕРГІЯ ВАСИЛЬЕВИЧА
и
БОРИСА СЕРГѢЕВИЧА
ШЕРЕТЕВЫХЪ.

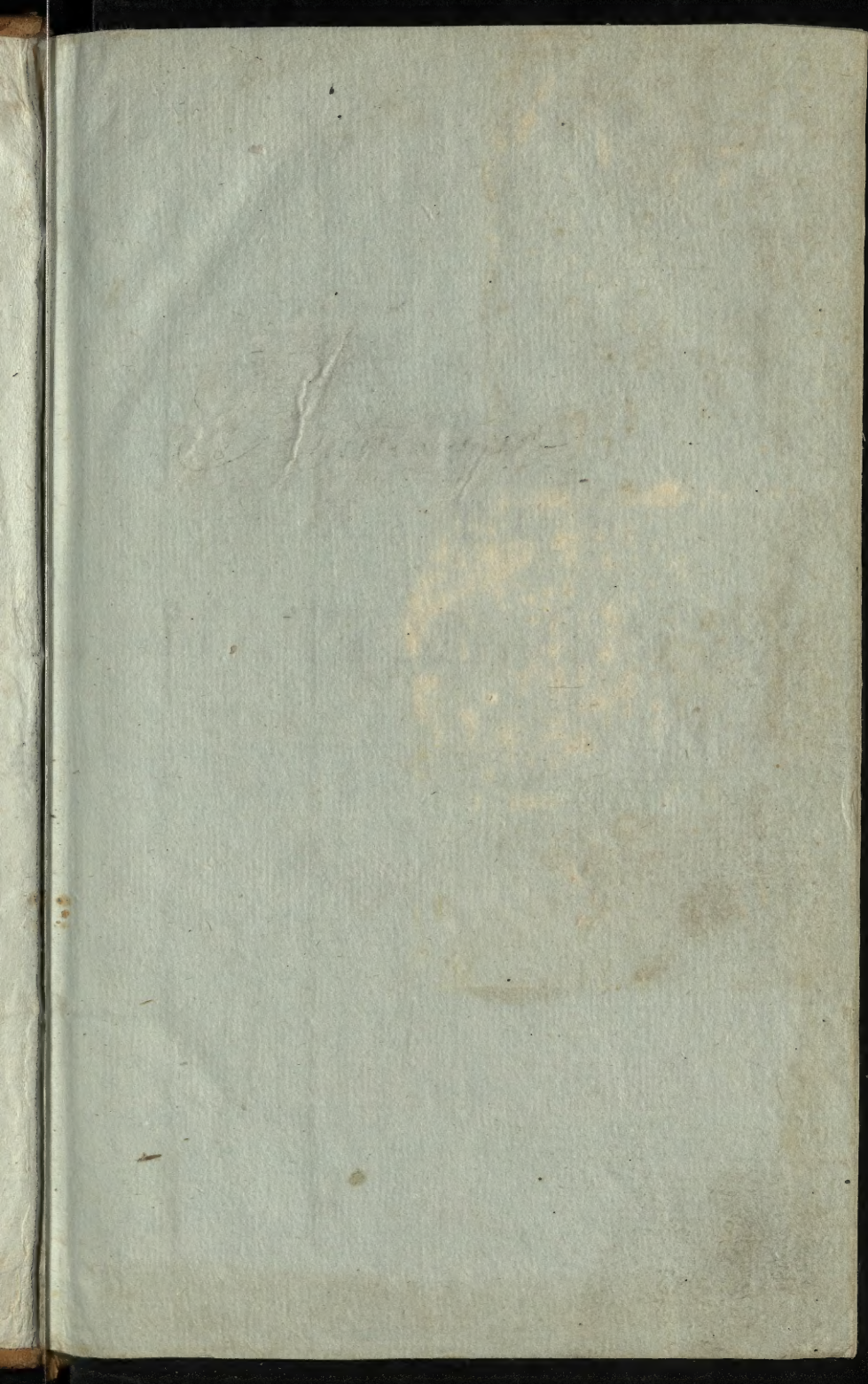
№

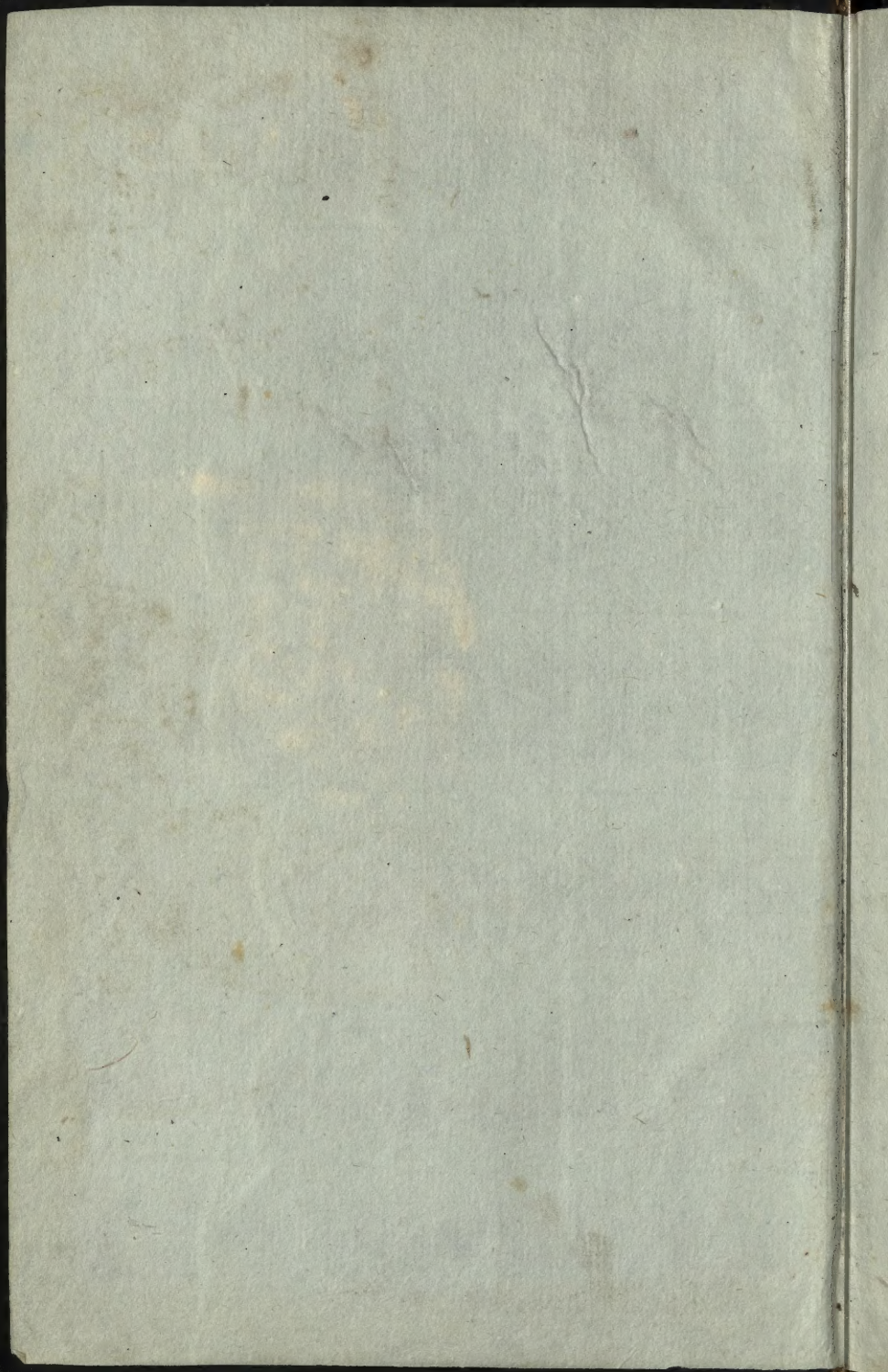
П.



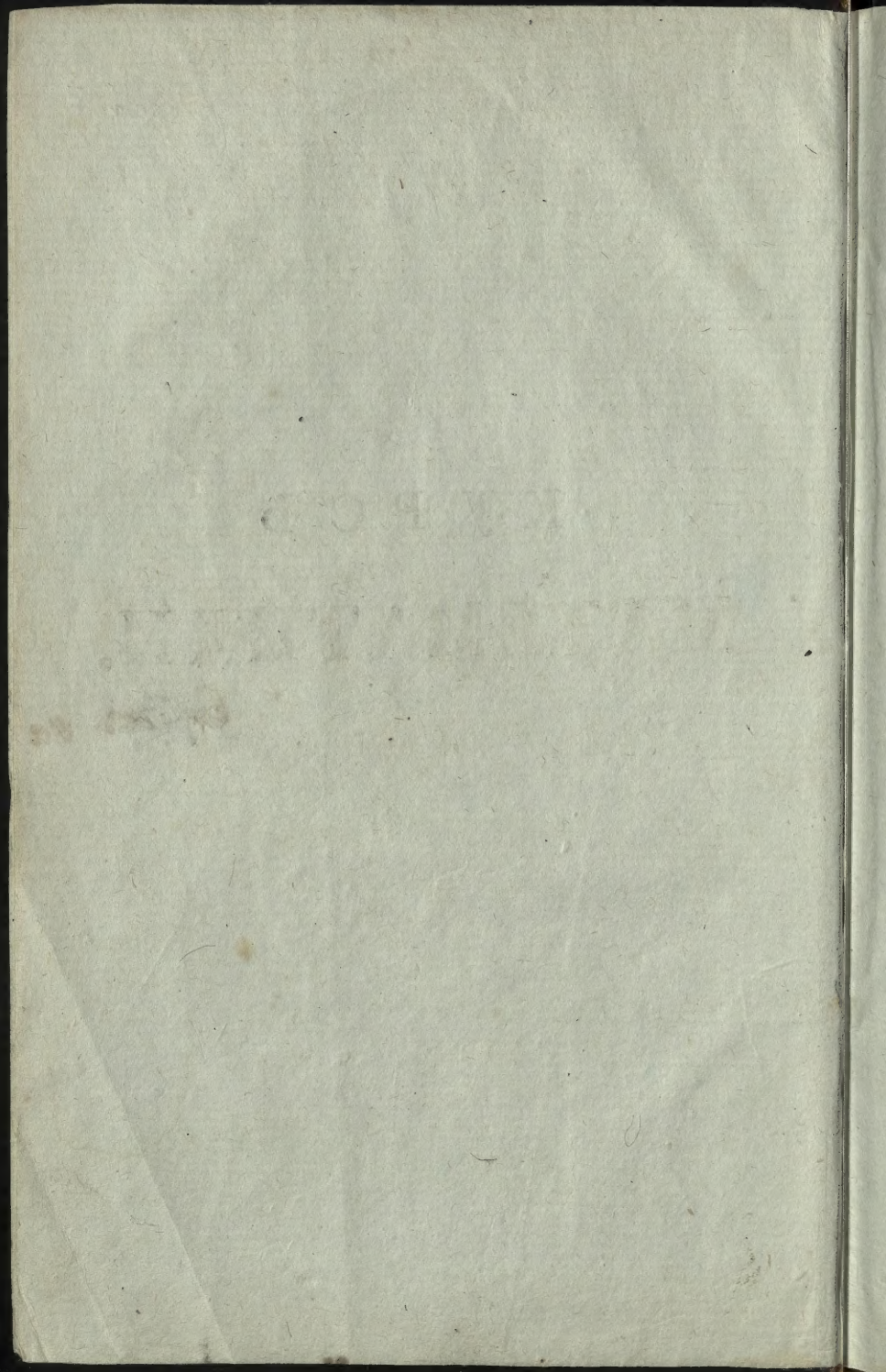
1-й экз

РК-8°
98 Б





КУРСЪ
МАТЕМАТИКИ.



КУРСЪ МАТЕМАТИКИ

Господина Безу, Члена Французской
Академіи Наукъ, Экзаминатора Восли-
танниковъ Артиллерійскаго и Морскаго
Корпусовъ, и Королевскаго Цензора.

ПЕРЕВЕДЕНЪ

Васильемъ Загорскимъ

въ

пользу и употребленіе

БЛАГОРОДНАГО ЮНОШЕСТВА,

Воспишывающагося

въ

УНИВЕРСИТЕТСКОМЪ ПАНСИОНѢ

Часть Первая

АРИΘΜΕΤΙΚΑ.

МОСКВА,

Въ Университетской Типографіи,
у Ридигера и Клаудіа.

1798.

Съ Одобренія Московской Цензуры.



ПРЕДИСЛОВІЕ.

Желая по мѣрѣ силъ и познанія своего способствовать успѣхамъ Математическихъ классовъ при Университетскомъ Пансіонѣ, гдѣ поручено мнѣ обучать благородное Юношество *Геометріи*, *Тригонометріи* и *Алгебрѣ*, перевелъ я двѣ части Курса Г. Безу, которыя теперь издаются въ свѣтъ. Сей Курсъ предпочелъ я особенно потому, что онъ сочиненъ также для благородныхъ дѣтей Королевскаго Артиллерійскаго Корпуса, и расположеніе его казалось мнѣ весьма сходно съ планомъ и предметомъ ученія того мѣста, гдѣ имѣю честь служить. Если успѣю въ предположенной мною дѣлѣ, то не премину спараться о переводѣ и остальныхъ двухъ прочихъ.

Я не намѣренъ выхвалять его: тѣ, которые читали сей Курсъ, знаютъ цѣну его и превосходство, которое онъ предъ прочими имѣетъ стройнымъ своимъ порядкомъ и точностію, какая Математикѣ свойственна; а тѣ, которые не читали, увидятъ. Скажу только, что самъ Авторъ говоритъ.

Курсъ сей раздѣляется на четыре части:

Въ первой преподается *Ариметика*.

Во второй *Геометрія* и *плоская Тригонометрія*.

Въ третьей *Алгебра* съ приноровкою ея къ Геометріи, и *Коническое сѣченіе*.

Четвертая заключаетъ *Статику* и *Движеніе* съ нѣкоторыми предложеніями изъ *Гидравлики* и *Гидростатики*.

Ариметика въ небольшой книжкѣ содержитъ не только все то, что можетъ руководствовать къ дальнѣйшимъ Математическимъ познаніямъ, но и къ удовлетворенію нуждъ въ различныхъ другихъ употребленіяхъ. Показывая способы убѣдали мы, для облегченія вниманія начинающихъ, отъ размноженія ихъ для одного и того же предмета; ибо напрасно думаютъ нѣкоторые, чтобы разсматривать одну вещь въ разныхъ ея видахъ было полезно: это не прежде можетъ быть, какъ по приобрѣтеніи достаточнаго познанія. Для той же причины старались мы въ нѣкоторыхъ мѣстахъ сокращать разсужденія и рѣчь свою; начинающіе будучи или мало способны, или совсѣмъ не

способны разсуждать *методически*, теряющѣ въ продолжительныхъ доводахъ Логики изъ виду силу доказательства,

Такимъ образомъ желая проложить гладкую и ровную дорогу, представилъ я разсужденія, прежде употребляемыя, въ простѣйшемъ видѣ; а нѣкоторыя изъ нихъ переименовалъ на новыя, которыя казались для меня понятнѣе, употребляя повсюду простой и ясной слогъ. Свѣту судить, успѣлъ ли я въ своемъ намѣреніи; однакожъ не должно ожидать, чтобъ Читабель былъ всецѣмъ освобожденъ отъ вниманія; никогда Математическая книга не будетъ написана такая, которую бы можно было читать такъ легко, какъ мы читаемъ Исторію.

Не предполагая въ Читабель своемъ нечто свѣденія, кромѣ названія чиселъ и нѣкоторыхъ другихъ столь же простыхъ и обыкновенныхъ понятій, основываю на такомъ познаніи правила Нумераціи какъ простыхъ; такъ и десятичныхъ Чиселъ. Отсюда переходжу къ четыремъ начальнымъ Дѣйствіямъ, которыхъ правила и свойство извѣснѣе подробно, и даю на нихъ нѣсколько примѣровъ. Дроби истолковываются почти такимъ же образомъ. Разнородныя числа, коихъ исчи-

III Предисловіе.

сленіе пребуеѣ по спрогоѣи познанія Дробей, послѣдуюѣ за сими.

Хотя я не отвергаю, чтобъ не должно было никогда заимствовать изъ другой науки понятій для облегченія той, которую преподаемъ; однакожъ думаю, что (какія бы впрочемъ не были зависимость и связь между тѣми двумя науками) безъ крайней нужды допускать того не должно. Какъ Ариеметика, казалось мнѣ, имѣеѣ достаточные источники къ объясненію дѣйствій, производимыхъ при извлеченіи Квадратнаго и Кубическаго корней; того ради я не заимствовалъ ихъ инуды, кромѣ правилъ ея же самой.

То, что предлагаю я о Содержаніяхъ, Пропорціяхъ и Прогрессіяхъ хотя кратко, содержиѣ однакожъ все нужное для трехъ прочихъ, имѣющихъ послѣдовать за сею, Частей. А какъ при томъ не отдаляясь отъ предположенной цѣли, можемъ возвратиться къ нѣкоторымъ свойствамъ Прогрессій въ Алгебрѣ; по тамъ любопытство Чисташелева и будетъ удовлетворено совершенно.

Логаріемы заключаюѣ сію часть; и какъ они весьма упрощеѣтельны во всѣхъ

частяхъ Математики, но мы занялись ими съ особенною подробностію.

Не знаю долженъ ли я въ заключеніе оправдывать себя за то, что изгналъ изъ Курса своего слова: *Аксиома*, *Теорема*, *Лемма*, *Прибавленіе*, *Слѣдствіе* и проч. Двѣ причины принудили меня къ тому; во первыхъ, что употребленіе сихъ словъ не прибавляетъ ничего къ ясности доказательствъ: во вторыхъ, что такой приборъ можетъ обманывать перемѣною начинающихъ, увѣряя ихъ, что предложеніе, одѣланное въ названіе Теоремы, должно быть столь же удалено отъ ихъ понятія, какъ самое то имя отъ словъ обыкновенныхъ. А чтобы Читателямъ, когда они откроютъ другія книги, и подлинно не показалось, что они зашли въ неизвѣстную землю, то должнымъ почитаю предварить ихъ, что . . .

Аксиома значитъ само по себѣ несомнѣнное предложеніе.

Теорема есть предложеніе, составляющее часть преподаваемой науки, но кошорое, дабы увѣриться въ истинѣ его, требуетъ разсудительной рѣчи, называемой *Доказательство*.

Х Предисловіе.

Лемма есть предложеніе , которое хотя существенно не имѣетъ части въ Теоріи практуемой науки , но способствуетъ переходу отъ одного предложенія къ другому. Она также бываетъ часпо предложеніемъ , заимствованнымъ изъ другой науки.

Слѣдствіе означаетъ заключеніе , выводимое изъ какого нибудь предложенія.

Прибавленіе есть замѣчаніе на нѣкоторыя предыдущія предложенія , или повтораеніе предыдущаго.

Задача есть вопросъ , которымъ предлагается исполнить какое нибудь дѣйствіе или доказать предложеніе.





О Г Л А В Л Е Н І Е.

Странъ

| | |
|---|----|
| Предварительныя понятія о свойствахъ и разныхъ родахъ Чиселъ. - - - - - | 1 |
| О Нумерации и десятичныхъ Числахъ. - - - | 3 |
| О Дѣйствіяхъ Арифметическихъ. - - - | 14 |
| О Сложеніи цѣлыхъ Чиселъ и десятичныхъ Частей. - - - - - | 15 |
| О Вычитаніи цѣлыхъ чиселъ и десятич- ныхъ Частей - - - - - | 18 |
| О повѣркѣ Сложенія и Вычитанія. - - - | 22 |
| О Умноженіи. - - - - - | 23 |
| О Умноженіи на число обѣ одной цифрѣ. - | 28 |
| О Умноженіи на число о многихъ цифрахъ. - | 29 |
| О Умноженіи десятичныхъ Частей. - - - | 33 |
| Нѣкоторые примѣры на предыдущее Правило. - - - - - | 34 |
| О Дѣленіи цѣлыхъ Чиселъ и десятичныхъ Частей. - - - - - | 36 |
| О Дѣленіи Числа, состоящаго изъ многихъ цифрѣ, на Число обѣ одной цифрѣ. - | 38 |
| О Дѣленіи на число о многихъ цифрахъ. - | 42 |
| О дѣленіи десятичныхъ Частей. - - - | 49 |
| О повѣркѣ Умноженія и Дѣленія. - - - | 51 |
| Нѣкоторыя употребленія предыдущаго Правила. - - - - - | 52 |

| | |
|---|----|
| О Дробяхъ. | 56 |
| О Цѣлыхъ, разсматриваемыхъ въ видѣ Дробей. | 58 |
| О Перемѣнахъ, которыми могутъ подле- жать Члены дроби безъ перемѣны величины Дроби сагой. | 60 |
| О Приведеніи Дробей къ одинаковому Зна- менателю. | 63 |
| О Приведеніи Дробей въ простѣйшее значе- ніе или о Сокращеніи. | 65 |
| Разсматриваніе Дроби въ различныхъ ви- дахъ, и заключенія, какія изъ то- го выводятся. | 69 |
| О Сложеніи Дробей. | 70 |
| О Вычитаніи дробей. | 71 |
| О Умноженіи Дробей. | 71 |
| О Дѣленіи Дробей. | 73 |
| Нѣкоторые примѣры на предыдущія Пра- вила. | 75 |
| О Дробяхъ Дробей. | 78 |
| О Разнородныхъ Числахъ. | 79 |
| О Сложеніи разнородныхъ Чиселъ. | 80 |
| О Вычитаніи разнородныхъ Чиселъ. | 82 |
| О Умноженіи разнородныхъ Чиселъ. | 83 |
| О Дѣленіи разнороднаго Числа на одно- родное. | 90 |
| О Дѣленіи разнороднаго Числа на разно- родное же. | 93 |
| О Составленіи квадратныхъ Чиселъ и о извлеченіи Корней ихъ. | 95 |

| | |
|---|-----|
| О Составленіи кубическихъ Чиселъ и о извлеченіи корней ихъ. - - - | 111 |
| О Содержаніяхъ, Пропорціяхъ и Прогресси- яхъ, и о нѣкоторыхъ Правилахъ, вы- веденныхъ изъ нихъ. - - - | 124 |
| О Свойствѣ Арифметическихъ Пропорцій. - | 131 |
| О Свойствѣ Геометрическихъ Пропорцій. - | 132 |
| О Употребленіи предыдущихъ Предложе- ній. - - - | 143 |
| О Тройномъ Правилѣ прямомъ и про- стомъ. - - - | 143 |
| О Тройномъ Правилѣ обратномъ и про- стомъ. - - - | 146 |
| О Тройномъ Правилѣ сложномъ. - | 148 |
| О Правилѣ Товарищества. - - - | 151 |
| О Прогрессіяхъ Арифметическихъ. - - | 156 |
| О Прогрессіяхъ Геометрическихъ. - - | 161 |
| О Логарифмахъ. - - - | 168 |
| Таблица Логарифмовъ простыхъ чиселъ отъ 1 до 200. - - - | 173 |
| О Свойствѣ Логарифмовъ. - - - | 175 |
| О Употребленіи Логарифмовъ. - - - | 178 |
| О Числахъ, которыхъ Логарифмы не на- ходятся въ таблицахъ. - - - | 181 |
| О Логарифмахъ, которыхъ Числа не на- ходятся въ таблицахъ. - - - | 187 |
| О Дополненіи Арифметическомъ и его употребленіи. - - - | 193 |
| Таблица Вѣсу и Мѣры, и о знакахъ, слу- жащихъ къ изображенію ихъ. - - | 200 |

ПРЕДУВѢДОМЛЕНІЕ.

Числа , находящіяся въ срединѣ маши-
рин и въ скобкахъ , означаютъ , въ какомъ
параграфѣ той же самой книги должно
искать предложеніе , которое Чидпашелю нуж-
но припомнить въ томъ мѣстѣ.





АРИΘΜΕΤΙΚΑ.

*Предварительныя понятия о свойствахъ
и разныхъ родахъ чиселъ.*

1. *Количествомъ* называется вообще все то, что можетъ увеличиться или уменьшиться. Пространство, продолженіе, всѣ и проч. суть количества. Всякое количество бываетъ предметомъ *Математики*; но *Арифметика*, составляющая часть сей науки, рассуждаетъ объ однихъ только количествахъ, изображенныхъ въ числахъ.

2. И такъ *Арифметика* есть наука о числахъ: она рассуждаетъ о свойствахъ ихъ и принадлежностяхъ, и подаетъ легчайшія средства какъ для представленія чиселъ, такъ для сложения и раздѣленія ихъ, что однимъ словомъ называется *чтопомъ*.

3. Дабы получить совершенное понятіе о числахъ, надлежитъ сначала узнать, что такое *единица*.

4. *Единица* есть такое количество, которое принимается (по большей части)
Часть I. А.

произвольно) къ изображенію сравненія между всѣми количествами одного рода.

Почему когда говорится, что такое-то шѣло вѣсиль пять фунтовъ, фунтъ въ семъ случаѣ есть единица, то есть количество, съ которымъ сравнивается вѣсъ шѣла; равнымъ образомъ можно принять лотъ за единицу, и тогда вѣсъ сего шѣла означится уже сего шестидесятью.

5. Число изображаетъ, изъ сколькихъ единицъ или частей единицы состоитъ количество.

Если количество состоитъ изъ цѣлыхъ единицъ, то число его изображающее называется *цѣлымъ числомъ*; когда же оно состоитъ изъ цѣлыхъ единицъ и частей единицы, или просто изъ частей единицы, тогда такое число именуется *дробнымъ* или *дробью*: *три съ половиною* означаютъ дробное число; *три четверти* производятъ дробь.

6. Число, произносимое безъ означенія виду единицъ, на примѣръ когда просто говоримъ *три* или *трижды*, *четыре* или *четырежды*, называется *отвлеченнымъ числомъ*; когда же вмѣстѣ выговариваемъ и видъ единицъ, на пр. *четыре фунта*, *сто ядеръ*, въ такомъ случаѣ число сіе именуется *дѣйствительнымъ*.

Прочимъ родамъ чиселъ мы намѣрены дѣлать опредѣленія при случаѣ, когда о нихъ будетъ идти рѣчь.

О исчисленіи и десятичныхъ числахъ.

7. Нумерація или исчисленіе есть способъ изображать всякія числа опредѣленнымъ количествомъ именъ и знаковъ. Сіи знаки называются цифрами.

8. Знаки, употребляемые при семъ исчисленіи, и названія чиселъ ими представляемыхъ, суть слѣдующіе:

0 1 2 3 4 5

Нуль, одинъ, два, три, четыре, пять,

6 7 8 9

шесть, семь, восемь, девять.

Для изображенія всѣхъ прочихъ чиселъ сими знаками, вообще принято всѣми изъ десяти единицъ составлять одну, которую называли десяткомъ; сей десятокъ считалъ также какъ и единицы, то есть два десятка, три десятка и проч. даже до 9 десятковъ: и при представленіи на письмѣ сихъ новыхъ единицъ употреблялъ шѣ же самыя цифры, какія служилъ для простыхъ единицъ, съ тою только переменною, что десятки отличаются мѣстомъ и представляются съ лѣвой стороны въ разсужденіи простыхъ единицъ.

И такъ при означеніи *пятидесяти четырехъ*, содержащаго въ себѣ пять десятковъ и четыре единицы, по общему всѣхъ согласію пишется 54. При изображеніи *шестидесяти*, состоящаго изъ од-

ного числа десяшковъ и ничего единицъ, пишется бо съ прибавленіемъ нуля, коимъ показывается вдругъ, что не находится простыхъ единицъ, и что число 6 есть число десяшковъ.

Симъ способомъ можно щипать не исключительно даже до девяноста девяти.

9. Замѣшимъ мимоходомъ свойство сіе въ предлагаемомъ теперь исчисленіи; именно, что цифра, поставляемая съ лѣвой стороны предъ другою, или послѣдуемая нулемъ, представляетъ число въ десять разъ больше, чѣмъ бы оно было одно.

10. Отъ 99 щитаемъ до девяти сотъ девяноста девяти по тому же самому согласію. Изъ десяти десяшковъ составляемъ одну единицу, называя ее *сотнею*; поному что десять, взявъ десять разъ, производятъ сто; сіи сотни щитаемъ отъ одной до девяти, и представляемъ ихъ тѣми же цифрами, только поставляя сіи цифры съ лѣвой стороны предъ десятками.

И такъ для изображенія *осьми сотъ пятидесяти десяти*, состоящаго изъ восьми сотенъ, пятидесяти десяшковъ и девяти единицъ, написать должно 859. Если же будешь *восемь сотъ десяти*, состоящее изъ восьми сотенъ, ничего десяшковъ и девяти единицъ, въ такомъ случаѣ напишется 809; то есть съ постановленіемъ нуля на мѣстѣ десяшковъ, коихъ не находится. На послѣдокъ ежели и единицъ не будетъ, то поставитъ должно два нуля; такъ для изображенія *осьми сотъ* напишется 800.

11. Замѣшимъ еще, что въ силу того согласія цифра, послѣдуемая двумя другими или двумя нулями, означаетъ число во сто разъ больше, чѣмъ бы оно было одно.

12. Отъ девяти сотъ девяноста девяти можно исчислять такимъ же искусствомъ до девяти тысячъ девяти сотъ девяноста девяти, производя изъ девяти сотенъ единицу, которая называется *тысячью*; по тому что сто, взявъ десять разъ, равны тысячѣ, считая сіи единицы, какъ было показано выше, и представляя ихъ тѣми же цифрами, поставленными съ лѣвой стороны предъ сотнями.

Такимъ образомъ для означенія *семи тысячъ осьми сотъ пятидесяти девяти*, напишется 7859, для означенія *семи тысячъ девяти* напишется 7009, и для *семи тысячъ 7000*; изъ чего явствуетъ, что цифра, послѣдуемая тремя другими или тремя нулями, представляетъ число въ тысячу разъ больше, чѣмъ бы оно было одно.

13. Продолжая такимъ образомъ совокуплять десять *единицъ* извѣстнаго порядка въ одну *единицу*, и поставлять новыя сіи единицы на мѣстахъ, больше и больше къ лѣвой сторонѣ удаляющихся, на послѣдокъ приходимъ въ состояніе означать единообразно съ помощію однихъ десяти знаковъ всѣ удобовообразимыя цѣлыя числа.

14. Дабы удобнѣе выговорить число, изображенное произвольнымъ числомъ *еди-*

ницѣ, надлежитъ раздѣлить его въ умѣ на грани, заключая въ каждой по три цифры отъ правой руки къ лѣвой и называя каждую грань, начавъ съ правой слѣдующимъ образомъ: *единицы, тысячи, миліоны, биліоны, триліоны, кватриліоны, квинтиліоны, секстиліоны* и проч. Первая цифра каждого отдѣленія (начиная все съ правой руки) имѣетъ названіе своей грани, вторая десятковъ, а третія сотенъ; по шомъ начавъ отъ лѣвой руки, выговаривается каждая грань, какъ бы она была одна, съ произнесеніемъ на концѣ каждой названія той самой грани

На примѣрѣ слѣдующее число:

Кватриліоны, триліоны, биліоны, миліоны,
 23, 456, 789, 234,
 тысячи, единицы.
 565, 456.

Выговорится такъ: двадцать три кватриліона, четыреста пятьдесятъ шесть триліоновъ, семь сотъ восемьдесятъ девять биліоновъ, двѣсти тридцать четыре миліона, пять сотъ шестьдесятъ пять тысячъ, четыреста пятьдесятъ шесть единицъ.

15. Изъ предложеннаго исчисленія, которое безъ всякаго сомнѣнія принято съ общаго согласія, выходитъ то, что единицы, изъ которыхъ каждое число состоитъ, по мѣрѣ какъ онѣ отъ правой руки къ лѣвой прибавляются, увеличивается не прешанно въ десять разъ больше, и слѣ-

довашельно для изображенія числа въ де-
сять, сто, тысячу разъ больше, надле-
житъ поставитъ послѣ цифры его единицъ
одинъ, два, три и проч. нуля: напрошивъ
единицы, по мѣрѣ какъ онѣ уменьшаются
отъ правой руки къ лѣвой, становятся въ
десять разъ меньше.

16. Таково есть настоящее исчисленіе:
оно служитъ основаніемъ всѣмъ прочимъ
способамъ, употребляемымъ для щоту,
хотя со всѣмъ тѣмъ во многихъ художе-
ствахъ не всегда щитаются единственно
десятками, десятками десятковъ и проч.

17. При исчисленіи количествъ, мень-
шихъ принятой единицы, раздѣляется сія
послѣдняя на другія малѣйшія единицы.
Число ихъ берется само по себѣ произволь-
ное, только такое, которое бы могло из-
мѣрять количества, подлежащія измѣренію;
а какъ при сихъ родахъ измѣреній особен-
но въ виду имѣется то, чтобы дѣлать
сколько можно способнѣйшія и легчайшія
выкладки; для сего при исчисленіи едини-
цы въ самыхъ малыхъ частяхъ, не должно
сначала раздѣлять ее на большое число ча-
стей, но на нѣкоторое извѣстное число ихъ,
которыя раздѣлять на другія, а сіи новыя
еще на другія малѣйшія. Такимъ образомъ
въ монетахъ *рубль* раздѣляется на 10

частей; названныхъ гривнами, *гривна* на 10 копѣекъ, *копѣйка* на 2 денежки, *денежка* на 2 полушки. Равномѣрно въ вѣсахъ, пудъ раздѣляется на 40 фунтовъ, фунтъ на 32 лота, лотъ на 3 золотника и *проч.* такъ что въ первомъ случаѣ щипается десятками и парами, а во второмъ сороками, припцашью двумя и *проч.*

18. Число, состоящее изъ частей, относящихся такимъ образомъ къ разнымъ единицамъ, называется числомъ *разнороднымъ*; а напротивъ то, которое не содержитъ въ себѣ кромѣ одного вида единицъ, именуется числомъ *однороднымъ*: 8 пудъ есть число однородное; 8 пудъ 25 фунтовъ и 15 лотовъ есть число разнородное.

19. Каждое искусство раздѣляетъ по своему начальную принятую единицу. Раздѣленія сажени отличны отъ раздѣленій пуда; раздѣленія пуда не сходны съ раздѣленіями дня, часа; сии послѣднія съ раздѣленіями четверти, осьмины и такъ дадѣе. Мы покажемъ сии раздѣленія при исполкованіи разнородныхъ чиселъ.

20. Но изъ всѣхъ раздѣленій и подраздѣленій, производимыхъ съ единицею, то, которое дѣлается въ десятичныхъ частяхъ, то есть раздробляя единицу на части отъ десяти въдесятеро меньшія, есть неоспо-

римо самое удобное въ щотахъ. Оно весьма употребительно въ Математической практикѣ; представленіе и щотъ десятичныхъ совершенно тѣ же, какія бывають съ обыкновенными или цѣлыми числами. Присутствуемъ къ показанію ихъ.

21. Дабы исчислить въ десятичныхъ части гораздо меньшія единицы, вообразимъ себѣ сію единицу, какая бы она впрочемъ ни была, пудъ ли, сажень и проч. сложенную изъ 10 частей, какъ мы воображаемъ десятокъ составленнымъ изъ 10 простыхъ единицъ. Сіи новыя единицы проположительно десяткамъ названы *десятыми*, и какъ онѣ въдесятеро меньше единицы, для сего поставляются съ правой стороны цифры, представляющей единицы.

Но дабы предостеречь отъ ошибки, которая можетъ случиться, принимая единицы за десятки, для сего положили согласно всѣ одинажды навсегда опредѣлить мѣсто единицъ, отдѣленіемъ ихъ особеннымъ знакомъ: употребительнѣйшій изъ всѣхъ есть запятая, которая пишется съ правой стороны цифры, представляющей единицы, или все одно и то же между единицами и десятыми.

Двадцать четыре единицы и три десятыхъ означутся такъ 24, 3.

22. Можно теперь рассуждать также о десятыхъ, какъ о такихъ единицахъ, которыя соспавились изъ десяти другихъ, каждой вдесятеро меньше противъ десятихъ и по сходству спавить послѣднія съ правой руки *десятыхъ*. Сіи новыя единицы, будучи вдесятеро меньше десятихъ, будутъ во сто разъ меньше противу начальныхъ единицъ, и поному назовутся *сотыми*.

И такъ для означенія дванцати чetyрехъ единицъ, трехъ десятихъ и пяти сотыхъ напишется 24, 35.

23. Вообразимъ равномерно сотыя составленными изъ десяти частей; сіи части будутъ въ тысячу разъ меньше начальной единицы, и для того назовутся *тысячными*; а какъ онѣ вдесятеро меньше сотыхъ, то должно поставять ихъ съ правой стороны подлѣ тѣхъ сотыхъ. Продолжая дѣлать такимъ способомъ раздѣленія отъ десяти на десять, получимъ новыя единицы, которыя назовутся попеременно *десятитысячныя*, *стотысячныя*, *миліонныя*, *десятимиліонныя*, *стоимиліонныя*, *биліонныя* и проч. и поставятся порядкомъ однѣ подлѣ другихъ съ правой стороны за запятою,

24. Описанныя нами теперь части единицы суть то, что мы называли *десятичными*.

25. Что касается до способу выговаривать ихъ, то онъ бываетъ точно такой же, какой для обыкновенныхъ чиселъ. По произнесении цифръ, находящихся съ лѣвой стороны запятой, выговариваются и десятичныя такимъ же образомъ, съ прибавленіемъ только на концѣ названія десятичныхъ единицъ послѣдняго виду.

И такъ для изреченія сего числа 34, 572 надлежитъ сказать тринадцать четьре единицы и пять сотъ семдесятъ двѣ тысячныя; если бы это относилось примѣромъ къ сажнямъ, то должно выговорить тринадцать четьре сажени и пять сотъ семдесятъ двѣ тысячныя части сажени.

Причину тому легко увидимъ, когда обратимъ вниманіе, что въ числѣ 34, 572 цифра пять произвольно можетъ быть выговорена, или пятью *десятыми* или пятьюстами *тысячными*; понеже одна *десятая* состоя изъ 10 *сотыхъ*, а сотая изъ 10 *тысячныхъ*, десятая будетъ содержать 100 *тысячныхъ*. Равнымъ образомъ и цифра 7 можетъ выговориться или семью *сотыми* или *семьюдесятью* тысячными, потому что одна *сотая* составляется изъ 10 *тысячныхъ*.

26. Чтожъ принадлежитъ до виду единиць послѣдней цыфры, то онѣ всегда удобно означится поперебннымъ изреченіемъ на каждой цыфрѣ отъ лѣвой руки къ правой за запятою слѣдующихъ названій: *десятыя, сотыя, тысячныя, десятиитысячныя* и проч.

27. Если не будетъ цѣлыхъ единицъ, кромѣ частей единицы, въ такомъ случаѣ поставляется нуль на мѣсто единицъ, такъ 125 тысячныя изобразятся 0,125. Когда пожелаешь означить 25 тысячныхъ, то напиши 0,025, поставляя на первомъ мѣстѣ послѣ запятой нуль, какъ для показанія того, что тутъ не находится десятыхъ, такъ и для того, чтобъ дать послѣдующимъ частямъ настоящее знаменованіе. По той же причинѣ 6 десятиитысячныхъ напишется тамъ 0,0006.

28. Разсмотримъ теперь перебны, какія можетъ произвести въ числѣ переставка запятой.

Понеже запятая опредѣляетъ мѣсто единицъ, и какъ всѣ прочія цыфры получаютъ знаменованіе по разстоянію своему отъ сей самой запятой; чего для ежели запятая отнесится на одно, два, три и *проч.* мѣста назадъ къ лѣвой рукѣ, въ такомъ случаѣ число уменьшается въ 10, 100,

1000 и *проч.* разб; напротивб число увеличится въ 10, 100, 1000 и *проч.* разб, когда запятая перенесется на одно, два, три и *проч.* мѣста ближе къ правой сторонѣ.

Въ самой вещи изб числа 4327, 5264, въ которомб ежели переставивб запятую на одно мѣсто влѣво, напишешь 432, 75264, явствуетб, что тысячи первого числа сдѣлаются сотнями въ новомб, сотни десятками, десятки единицами, единицы десятыми, десятыя сотыми и такб далѣе. Почему каждая часть первого числа сдѣлается въдесятеро меньше по причинѣ сей переставки. Напротивб когда перенесши запятую черезб одно мѣсто вправо, напишешь 43275, 264; то тысячи первого числа обращаются въ десятки тысячъ, сотни въ тысячи, десятки въ сотни, единицы въ десятки, десятыя въ единицы и такб далѣе. Такииб образомб сіе новое число есть въдесятеро больше противб первого.

Подобное разсужденіе доказываетб истинну сказаннаго выше, что отб переставки запятой на два или три мѣста къ лѣвой сторонѣ, число уменьшается во 100 или 1000 разб; и напротивб оно усугубляется во 100 или 1000 разб, когда запятая переносится на два или три мѣста вправо.

29. Последнее замѣчаніе наше о десятичныхъ числахъ состоятъ въ томъ, что величина ихъ опіюдь не переѣнишя, сколько бы впрочемъ ни было приписано нулей къ послѣдней десятичной цифрѣ, на пр. 43,25 есть то же самое, что 43,250, что 43,2500, и что 43,25000 и проч.

Ибо когда каждая сотая часть равна 10 тысячнымъ, или 100 десяти тысячнымъ и проч. то 25 сотыхъ будуще содержать 250 тысячныхъ, или 2500 десяти тысячныхъ и проч. Словомъ, все равно, что на мѣсто 3 копѣекъ сказать шесть денежекъ.

О дѣйствіяхъ Ариѣметическихкихъ.

30. Слагать, вычитать, множить и дѣлить суть четыре начальныя дѣйствія Ариѣметики. Всѣ вопросы, какіе только могутъ предложены быть о числахъ, разрѣшаются или нѣкоторыми изъ сихъ дѣйствій, или всѣми сими дѣйствіями. Почему весьма нужно выучить ихъ и зашвердить.

31. Ариѣметика, какъ мы уже объявили, имѣетъ цѣлью преподавать средства къ легчайшему исчисленію чиселъ. Сіи средства состоятъ въ томъ, чтобъ приводить выкладку сложениѣйшихъ чиселъ въ

выкладку простѣйшихъ, или изображенныхъ сколько можно малѣйшимъ числомъ цифръ, о чемъ теперь и слѣдуетъ предлагать.

О сложении цѣлыхъ чиселъ и десятичныхъ частей.

32. *Сдѣлать сложение* значитъ изобразить цѣлую величину многихъ чиселъ однимъ числомъ.

Для сысканія сей цѣлой величины, называемой *суммою*, надлежитъ примѣчать слѣдующее правило :

Напиши всѣ предложенныя числа одни подъ другими такъ, чтобъ цифры единицъ каждаго находились въ одномъ и томъ же столпцѣ, равнымъ образомъ десятки, сотни и *проч.* по томъ проводи подъ всѣми черту.

Складывая сначала всѣ числа, находящіяся въ столпцѣ единицъ ; когда сумма не превосходитъ 9, то напиши ее, какъ она есть, внизу подъ чертою ; если же она превосходитъ 9, то заключаетъ уже десятки, почему надлежитъ написать внизу только лишекъ числа десятковъ ; по томъ принявъ сіи десятки за столько единицъ, сколько ихъ есть, сложи ихъ съ числами послѣдующаго столпца ; наблюдай въ суммѣ чиселъ втораго столпца то же самое правило, какое

сказано въ первомъ, и продолжай поступать такъ при каждомъ столпѣ до послѣдняго, внизу котораго напиши всю сумму, какая найдется. Для лучшаго вразумленія сего правила сдѣлаемъ примѣры.

П Р И М Ѣ Р Ъ I.

Пусть будетъ дано сложить 54925 съ 2023: пишу оба сіи числа, какъ слѣдуетъ...

$$\begin{array}{r} 54925 \\ 2023 \\ \hline \end{array}$$

56948 сумма.

И подчеркнувъ все, начинаю съ единицъ, говоря: 5 да 3 составляютъ 8, которое пишу подъ симъ самымъ столпомъ.

Приспущаю къ столпу десятковъ, въ которомъ говорю: 2 да 2 составляютъ 4; пишу сіе 4 внизу.

Въ столпѣ сошенъ говорю: 9 и 0 равны 9, которое пишу подъ симъ столпомъ.

Въ столпѣ тысячи говорю: 4 да 2 дѣлаютъ 6, и пишу его внизу.

Наконецъ въ столпѣ десятковъ тысячи говорю: 5 и ничего равняюся 5, которое пишу также внизу.

Число 56948, найденное такимъ дѣйствіемъ, есть сумма двухъ данныхъ чиселъ, пошому что оно заключаетъ въ себѣ единицы, десятки, сотни, тысячи и десятки тысячи, совокупленные порознь.

П Р И М Ѣ Р Ъ II.

Требуется сумма четырехъ слѣдующихъ чиселъ 6903, 7854, 953, 7327: пишу ихъ, какъ явствуетъ ниже.

$$\begin{array}{r} 6903 \\ 7854 \\ 953 \\ 7327 \\ \hline 23037 \text{ сумма.} \end{array}$$

И начиная, какъ показано выше, съ правой руки, говорю: 3 и 4 соснаваюшѣ 7, и 3 (*) ... 16 и 7 ... 17; пишу 7 единицѣ подѣ первымъ столпцомъ, а десятокъ оставляю для сложенія его, какъ единицы, съ числами послѣдующаго столпца, которыя сушь также десятки.

Переходя къ сему второму столцу, говорю: 1, оставленной мною и 0 ... 1 и 5 ... 6 и 5 ... 11 и 2 соснаваюшѣ 13; пишу 3 подѣ симъ столпцомъ, и оставляю десятокъ за единицу, которую прибавляю къ послѣдующему столцу, говоря: 1 и 9 ... 10 и 8 ... 18, и 9 ... 27, и 3 соснаваюшѣ 30; поспавляю 0 подѣ симъ столпцомъ, и принимаю вмѣсто трехъ десятокѣ при единицы, которыя складываю съ четвертымъ столпцомъ, говоря такъ: 3 и 6 ... 9, и 7 ... 16, и 7 равняются 23; пишу 3 подѣ симъ столпцомъ, а какъ вѣшь больше другихъ столпцовъ; по приписываю къ сему съ лѣвой руки два десятка, которыебы должны опноситься къ пятому столцу, еслибы онъ былъ. Число 23037 есть сумма чешырехъ предложенныхъ чиселъ.

33. Если случашся десятичные чаши, по какъ онѣ щитаются десятками по мѣрѣ опдаленія ихъ отъ правой руки въ лѣвую, равно какъ прочія числа; чего для правило при сложеніи ихъ остается почно такое же, съ наблюденіемъ только того, чтобы ставишь всегда единицы одного порядка въ одинъ столпецъ.

Часть I.

(*) Дабы избѣгнуть безпреспаннаго повпоренія, которое весьма противно слуху, употребилъ я сей знакъ ... подразумѣвая подѣ нимъ сіи слова: *составляютъ* или *дѣлаютъ* или *даютъ*.

Почему предлагаемыя къ сложенію при числах 72,957 . . . 12,8 . . . 124,03 ; пишу такъ:

$$\begin{array}{r} 72,957 \\ 12,8 \\ \hline 124,03 \\ \hline 209,787 \text{ сумма} \end{array}$$

И послѣдуя выше показанному правилу получю за сумму 209,787.

О Вычитаніи цѣлыхъ Чиселъ и десятичныхъ Частей.

34. *Вычитаніе* есть дѣйствіе, которымъ одно число отнимается отъ другого. То, что выходитъ послѣ сего дѣйствія, называется *остатокъ* или *разность*.

35. Для исполненія сего дѣйствія напиши число, которое должно вычитатьъ, внизу другого такимъ же образомъ, какъ въ сложеніи; и подчеркнувъ все, вычитай, начиная отъ лѣвой руки къ правой, каждое нижнее число изъ соотвѣтствующаго ему верхняго, то есть, единицы изъ единицъ, десятки изъ десятковъ и проч. Каждой остатокъ, равно какъ и нуль, ежели того не будетъ, поставь внизу подъ проведенною чертою.

Когда нижняя цифра случится больше соотвѣтствующей ей верхней, въ такомъ случаѣ прибавь къ сей послѣдней десять единицъ, занявъ въ умѣ единицу у ближайшей къ ней съ лѣвой руки, которая

по сей причинѣ уменьшился цѣлою единицею.

П Р И М Ъ Р Ъ I.

Предлагается вычестъ 5432 изъ 8954; пишу какъ слѣдуешь:

$$\begin{array}{r} 8954 \\ 5432 \\ \hline 3522 \text{ остатокъ.} \end{array}$$

Иначая сѣдиницѣ, говорю: 2 опятае отъ 4 дають въ остаткѣ 2, которое пишу внизу; потомъ переходя къ десяткамъ, говорю: 3 вычтенные изъ 5 дають 2, которое пишу подъ десятками. Въ третьемъ столпѣ говорю: 4 изъ 9 дають 5, которое пишу подъ симъ столпцомъ. Наконецъ въ четвертомъ говорю: 5 изъ 8 равняюся 3, которое пишу подъ 5, и получаю 3522 за остатокъ отъ 5432, вычтеннаго изъ 8954.

П Р И М Ъ Р Ъ II.

Требуется вычестъ 7987 изъ 27646.

$$\begin{array}{r} \text{Пишу} \dots\dots\dots 27646 \\ 7987 \\ \hline 19659 \text{ остатокъ.} \end{array}$$

Какъ не можно 7 вычестъ изъ 6, по занявъ единицу у ближайшаго къ нему 4, прибавляю къ 6 десять единицъ и говорю: 7 изъ 16 дають въ остаткѣ 9, которое пишу подъ 7.

Переходя къ десяткамъ, не говорю больше 8 изъ 4, но 8 изъ 3, пошому что сдѣланной заемъ уменьшилъ 4 единицею: какъ же 8 не можно опятъ отъ 3, для сего прибавляю къ тремъ, какъ и прежде десять единицъ, взявъ единицу у 6 съ лѣвой руки, и говорю: 8 изъ 13... 5, которое пишу подъ 8. Въ третьемъ столпѣ, говорю также: 9 изъ 5, или лучше (сдѣлавъ какъ выше показано заемъ) 9 изъ 15... 6, которое пишу подъ 9.

Въ четвертомъ столпѣ должно сказать по той же причинѣ 7 изъ 6 или лучше изъ 16... 9,

которое поставится подъ 7, а какъ нѣчего вычитатьъ въ пятомъ столбцѣ; то должно поставитьъ подъ нимъ не 2, потому что у 2 занята единица, но только 1; послѣ чего 19659 будетъ остатокъ.

36. Если цифра, у которой должно занимать, будетъ нуль; въ такомъ случаѣ заемъ производится не у сего нуля, но у первой предъ нимъ стоящей и значеніе имѣющей цифры; но хотя впрочемъ занимаетъ 100 или 1000 или 10000 единицъ по числу нулей одного, двухъ, трехъ и проч. стоящихъ рядомъ; всеѣмъ тѣмъ дѣйствіе остается тоже, какъ и прежде, то есть, не болѣе же 10 прибавляется къ той цифрѣ, для которой занимали, и какъ сіи десять берутся у занятыхъ 100 или 1000; то съ оставшимися 90 или 990 дѣлается расположеніе такое: каждой нуль, сколько ихъ будетъ, считается за 9, что ниже слѣдующимъ примѣромъ объяснится лучше.

П Р И М Ѣ Р Ъ III.

Если изъ . . . 2064
должно вычесть 17489
_____ 2575 остатокъ.

То говорю сначала (занявъ у предъидущей цифры) 9 изъ 14 . . . 5; потомъ какъ 8 не можно вычесть изъ 5, равно не лзя занять и у предъидущей цифры, которая есть нуль, занимаю у 2 единицу; сія единица, относительно къ цифрѣ, надъ которой произвожу дѣйствіе, будетъ значить ты-

еячу. Изъ сей тысячи беру 10, которыя складываю съ 5 и говорю: 8 изъ 15 въ остаткѣ. . . 7

А какъ изъ занятой тысячи употреблено только 10, то изъ оставшихся 990 надлежитъ вычитать цифры подъ нулями находящіяся, что все равно сдѣлается, когда каждой нуль принявъ за 9, буду говорить 4 изъ 9 въ остаткѣ 5, потомъ 7 изъ 9. . . 2 и наконецъ 1 изъ 1 въ остаткѣ ничего.

37. Ежели при числахъ, данныхъ къ вычисанію, будуще находишься десятичныхъ части, то и въ семъ случаѣ должно послѣдовать точно тому же правилу; только для избѣжанія замѣшательства, при исполненіи дѣйствія, въ обоихъ предложенныхъ числахъ сдѣлай одинакое число десятичныхъ цифръ, приписавъ надлежащее число нулей къ тому, у котораго будетъ меньше десятичныхъ: сіе расположеніе никакой перемѣны не сдѣлаетъ въ величинѣ того числа (29).

П Р И М Ѣ Р Ъ IV.

Изъ 5403,25

вычешъ . . . 385,6532

Приписываю два нуля къ десятичнымъ верхняго числа; послѣ чего поступаю съ расположенными такимъ образомъ числами, какъ было выше показано.

$$\begin{array}{r} 5403,2500 \\ - 385,6532 \\ \hline 5017,5968 \text{ остатокъ,} \end{array}$$

И нахожу остатокъ 5017,5968.

Вмѣсто того, чтобъ уменьшать единицою цифру, у которой занимается, мож-

но, кому угодно, оставляя ея такою же и прибавляя напрошивъ единицу къ той, которую слѣдуетъ вычитать: остатокъ будетъ одинаковъ.

О повѣркѣ Сложенія и Вычитанія.

38. *Повѣркою Арифметическаго дѣйствія* называется другое дѣйствіе, изобрѣтенное къ увѣренію себя въ исправности того, что происходитъ по совершеніи перваго.

Повѣрка сложенія дѣлается сложениемъ вновь по частямъ, начиная только съ лѣвой руки, прежде сложенныхъ суммъ. Сумма перваго столбца вычитается изъ части, соотвѣтствующей ему въ суммѣ нижней; остатокъ пишется внизу; по томъ отъ сего остатка, по приведеніи его въ десятки и сложении съ послѣдующею цифрою той же нижней суммы, вычитается опять сумма втораго столбца; продолжается такое дѣло даже до послѣдняго столбца, изъ котораго вычтенная сумма ничего не должна по себѣ оставлять.

И такъ узнавши прежде, что четырехъ чиселъ

6903

7854

953

7327

Сумма есть . . . 23037

3110

Для повѣрки складываю тѣ же числа, начиная съ лѣвой руки, и говорю: 6 и 7 . . . 13, и 7 . . . 20, которое отнявъ изъ 23 въ остатокъ имѣю 3 или 3 десятка; сей 3 десятка съ послѣдующею цифрою 0 равны 30. Приспѣваю ко второму столбцу и говорю: 9 и 8 . . . 17, и 9 . . . 26, и 3 . . . 29, которое вычитаю изъ 30, и получаю въ остаткѣ 1, или 1 десятокъ; сей десятокъ, сложенный съ 3, дѣлаетъ 13. Складываю числа претяго ряда, говоря: 5 и 5 . . . 10 и 2 . . . 12, по исключеніи сего 12 изъ 13, выходящій въ остаткѣ 1, или 1 десятокъ, которой съ послѣдующею цифрою 7 составляетъ 17; складываю наконецъ числа послѣдняго столбца, говоря: 3 и 4 . . . 7, и 3 . . . 10, и 7 . . . 17, по исключеніи котораго изъ 17 ничего не остается: изъ чего заключаю, что первое дѣйствіе сдѣлано вѣрно.

39. Повѣрка вычитанія дѣлается сложениемъ найденнаго остатка съ числомъ вычтеннымъ, и ежели сумма сія производитъ то же число, изъ котораго вычитали, то первое дѣйствіе сдѣлано исправно.

По сему вижу, что въ претѣмъ данномъ примѣрѣ дѣйствіе сдѣлано исправно, ибо по сложеніи 17489 (вычтеннаго числа) съ остаткомъ 2575, нахожу 20064 то же число, изъ котораго вычиталъ.

О У м н о ж е н і и.

40. Умножить одно число на другое значить взять первое столько разъ, сколько

ко во впоромѣ находится единицѣ. Умно-
живъ 4 на 3 то же, что взявъ 4 три раза.

41. Число, подлежащее умноженію, на-
зывается *множимое*; а то, на которое мно-
жится *множитель*, на послѣдокъ то, что
происходитъ по совершеніи дѣйствія, име-
нуется *произведеніе*.

42. Слово *произведеніе* имѣетъ вообще
многозначное значеніе; но мы объявляемъ
теперь, что здѣсь именно употреблять его
будемъ къ наименованію того только, что
выходитъ по сдѣланіи умноженія.

Множимое и множитель называются
также *производителями* произведенія; та-
кимъ образомъ 3 и 4 суть производители
12, потому что трижды 4 производятъ 12.

43. Изъ понятія, данного нами о *умно-
женіи*, явствуетъ, что дѣйствіе сіе совер-
шено быть можетъ, когда написавъ мно-
жимое столько разъ, сколько въ множите-
лѣ находится единицѣ, сдѣлаемъ послѣ
всему сложеніе, на пр. для умноженія 7
на 3 можно написать

$$\begin{array}{r} 7 \\ - 7 \\ 7 \\ \hline 21 \end{array}$$

И сумма 21, произшедшая изъ сло-
женія будетъ произведеніе.

Но ежели множитель бываетъ хотя мало великъ, то дѣйствіе такое становится продолжительно; чтожъ мы называемъ собственно *умноженіемъ*, то это ничто иное, какъ средство, ведущее насъ кратчайшею дорогою къ произведенію.

44. Когда мы разсуждаемъ о числахъ отвлеченно, то есть, безъ всякаго вниманія къ роду ихъ единицъ, въ такомъ случаѣ мало нужды, какое бы изъ двухъ чиселъ, данныхъ къ умноженію, не принято было за множимое или за множитель.

На примѣръ: ежели 4 должно помножить на 3, то все равно помножишь ли 4 на 3, или 3 на 4, произведеніе въ обоихъ случаяхъ будетъ 12: ибо трижды 4 все то же, что тройное одинажды четыре; и четырежды 3 ничто другое, какъ тройное четырежды 1: но одинажды 4 или четырежды 1 безъ сомнѣнія все одно; такое разсужденіе можешь относить ко всякому другому числу.

45. Но когда при предложеніи вопроса множитель и множимое будутъ числа значація, тогда должно отличать множимое отъ множителя: вниманіе такое особенно нужно въ умноженіи разнородныхъ чиселъ, о которыхъ говорить будемъ послѣ.

Впрочемъ множимое и множитель удобно различаются между собою по самому вопросу, которымъ сопровождается умноженіе: ибо то количество, которое надобно повпорять нѣсколько разъ, есть множимое, а

другое, означающее сколько разъ должно повторить множимое, есть множителъ.

46. Какъ множителъ показываетъ во всѣхъ случаяхъ, сколько разъ должно брать множимое, то онъ бываетъ всегда оплеченное число.

И такъ когда спрашивается чего должны стоить 36 возовъ дровъ по 52 копѣйки каждой; явствуетъ, что множимое есть 52 копѣйки, которыми должно взять 36 разъ, чтобы впрочемъ сѣ число 52 ни значило, возы или другое что.

47. По чему произведение, составленное изъ сложения повтореннаго множимаго, будетъ имѣть единицы одного рода съ множимымъ.

По маломъ опущеніи семъ, касательнo до рода единицъ произведенія и его производителей, возвратимся къ способу, какъ находить произведение.

48. Правила умноженія самыхъ сложныхъ чиселъ состоятъ въ томъ, чтобы умножать число одной цифры на число одной же цифры. Для сего должно зашвердить произведенія чиселъ, изображенныхъ одною цифрою, съ прибавленіемъ къ нему попеременно другаго числа. Можно также, кому угодно, употреблять и слѣдующую таблицу, которой изображеніе приписуется Пиеатору.

| | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 |
| 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 |
| 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 |
| 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 |
| 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 |
| 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 |

Первая строка сей таблицы производится прибавленіемъ 1 къ самому себѣ попеременно.

Вторая прибавленіемъ 2 такимъ же образомъ.

Третья прибавленіемъ 3, и такъ далѣе.

49. Дабы найти посредствомъ сей таблицы произведеніе двухъ чиселъ, изъ которыхъ каждое изображено одною цифрою; должно сыскать одно изъ тѣхъ чиселъ, на прим. множимое въ верхней строкѣ, и опустившись отъ него прямо внизъ, остановившись на томъ числѣ, которое будетъ стоять противъ множителя, найденнаго въ первомъ столпцѣ: сіе число будетъ произведеніе.

И такъ найдется произведеніе, на прим. 9 на 6, или то, сколько производящъ 6 тью 9; когда опустишься отъ 9, взятаго въ первой строкѣ внизъ до числа стоящаго противъ 6, находящагося

въ первомъ столпѣ; число, на которомъ остано-
вишься, будешь 54, и слѣдовательно бѣше 9 равно 54.

Вотъ все то, что нужно для умноже-
нія чиселъ, представленныхъ многими цы-
фрами; приступимъ къ самому дѣлу.

О Умноженіи на число обѣ одной цыфрѣ.

50. Напиши множителя, котораго пред-
полагаемъ здѣсь обѣ одной цыфрѣ, подѣ
множимымъ; мало до того нужды подѣ
какою цифрою, совсѣмъ тѣмъ; дабы ограни-
читьъ понятіе, положимъ, что онѣ дол-
женъ спавишься всегда подѣ цифрою единицы.

Умножай сначала цифру единицъ дан-
нымъ множителемъ; если произведение
содержитъ однѣ единицы, то напиши его
все внизу подѣ черпою; когдажъ оно
заключаетъ въ себѣ единицы и десятки,
то подпиши однѣ единицы, а десятки,
сочтя за единицы, сколько ихъ есть, удержи
въ умѣ.

Умножь такимъ же образомъ число де-
сятковъ множимаго, и къ произведенію при-
бавь удержанныя въ умѣ единицы; напиши
все подѣ черпою, ежели можешь изображе-
но быть одною цифрою, когдажъ нѣтъ
то напиши однѣ только единицы сего про-
изведенія, и запомнивъ десятки его, ко-
торыя суть сотни, сложи ихъ съ послѣ-

дующимъ произведеніемъ, которое также будетъ состоять изъ сотенъ.

Продолжай множишь попеременно всѣ слѣдующія числа множимаго такимъ же образомъ; порядокъ чиселъ, произшедшій изъ его дѣйствія, означитъ произведеніе.

П Р И М Ъ Р Ъ.

Спрашивается сколько въ 864 саженьхъ будетъ аршинъ? Какъ сажень содержитъ 3 аршина, то по вопросу надлежитъ 3 аршина взять 864 раза, или что все равно (44) взять 864 аршина при разѣ.

Почему пишу 864

3

2592 произведеніе

И говорю, начиная съ единицъ, 3 жды 4 составляютъ 12, пишу 2 и вмѣсто десятка удерживаю въ умѣ 1.

2е. 3 жды 6 . . . 18 и 1, которой у меня въ умѣ, производятъ 19; поставлю 9, а въ умѣ будетъ 1.

3е. 3 жды 8 . . . 24 и 1, удержанной мною въ умѣ, составляютъ 25; сіе число подписываю все, потому что нѣчего болѣе умножать. Число 2592 есть произведеніе или число аршинъ, которое заключается въ 864 саженьхъ, понеже оно содержитъ въ себѣ 3 жды 4 единицы, 3 жды 6 десятковъ, 3 жды 2 сотенъ, и слѣдовательно 3 жды число 864.

О Умноженіи на число о многихъ цифрахъ.

51. Когда множитель будетъ состоять изъ многихъ цифръ, тогда съ каждою цифрою должно дѣлать то же самое, что было предписано въ первомъ случаѣ для одной, начиная всегда съ правой руки. И такъ

умножаются сначала всѣ цифры множимаго на цифру единицъ множителя, по томъ на десятки, и напишется вѣсвое сие произведеніе подъ первымъ; а какъ оно должно быть число десятковъ, потому что произошло отъ помноженія на десятки, для сего первая цифра сего произведенія поставившя подъ десятками, а другія послѣдуютъ своему порядку.

Третье произведеніе, выведенное изъ умноженія на сотни, поставится также подъ вѣсвымъ съ уступкою на одну цифру: по тому же правилу должно послѣдовать и съ прочими.

По совершеніи всѣхъ сихъ умноженій, сложи произведенія въ особенності каждой цифрою данныя; сумма сія будетъ произведеніе цѣлое.

П Р И М Ъ Р Ъ .

Требуется умножить 65487
на 6958

$$\begin{array}{r} 523896 \\ 327435 \\ 589883 \\ 392922 \\ \hline \end{array}$$

455658546 произведеніе.

Множу сначала 65487 на число 8 единицъ множителя, и ставлю порядкомъ подъ черною цифрой произведенія 523896, найденнаго мною по данному въ первомъ случаѣ правилу (50).

Множу также число 65487 второю цифрою 5 множителя, и пишу произведение 327435 подъ предъидущимъ произведеніемъ, только поставляя первую цифру 5 подъ десятками первого.

Умноживъ тѣмъ же способомъ 65487 на третью цифру 9, пишу произведение 589333 подъ предъидущимъ съ успукою на одинъ знакъ, то есть поставляя первую цифру 3 въ порядкѣ сотенъ, потому что число, на которое множилъ, есть число сотенъ.

Наконецъ множу 65487 на послѣднюю цифру 6 множителя, и подписываю произведение 392922 подъ произведеніемъ третимъ съ успукою также на одинъ знакъ, дабы послѣдняя его цифра заняла мѣсто въ порядкѣ тысячъ; ибо число, на которое я множилъ, означаетъ тысячи: наослѣдокъ складываю всѣ сии произведенія, и получаю 455658546 произведеніемъ числа 65487, помноженнаго на 6958, то есть ту величину, которая выходила изъ 65487, взятаго 6958 разъ. Въ самой вещи ясно видѣть можно, что мы взяли 65487 8 разъ въ первомъ дѣйствіи, 50 разъ во второмъ, 900 разъ въ третьемъ и 6900 разъ въ четвертомъ.

52. Если множимое или множитель, или оба они будутъ имѣть на концѣ нули; то дѣйствіе сіе сократится можетъ такимъ умноженіемъ, какъ бы въ тѣхъ числахъ не было нулей; только наослѣдокъ къ произведенію должно приписать всѣ нули, сколько ихъ числомъ ни есть.

П Р И М Ъ Р Ъ.

Требуется умножить 6500

на 350

$$\begin{array}{r} 325 \\ 195 \\ \hline 2275000 \end{array}$$

произведеіе.

Умножаю только 65 на 35, и къ сысканному произведенію 2275 приписываю при нуля, находящіяся вообще умножимаго и множителя. Въ самомъ дѣлѣ множимое 6500 представляешъ 65 сотенъ; такимъ образомъ помножая 65, должно подразумѣвать, что въ произведеніи выходяшъ сотни. Равномѣрно множитель 35 означаетъ 35 десяшковъ, почему при умноженіи на сѣи 35 должно подразумѣвать, что въ произведеніи выходяшъ десятки: слѣдовательно произведеніе должно быть десятишки сотенъ, то есть тысячи; почему оно должно имѣть на концѣ при нуля. Сіе разсужденіе можетъ употреблено быть во всѣхъ прочихъ случаяхъ.

53. Ежели между цифрами множителя будутъ находиться нули, то, какъ умноженіе на сѣи нули производитъ тѣ же нули, въ такомъ случаѣ не должно писать въ произведеніи сихъ нулей; но переходя немедленно къ умноженію на первую значущую цифру, подпиши произведеніе съ уступкою на столько знаковъ однимъ только больше, сколько слѣдовало нулей въ множителѣ, то есть на два знака, ежели былъ одинъ нуль, на три, когда ихъ было два.

П Р И М Ъ Р Ъ.

| | |
|--------------------|-----------|
| Когда | 42052 |
| должно умножить на | 3006 |
| | 252312 |
| | 126156 |
| | 126408312 |

То по умноженіи на 6 и подписаніи произведенія 252312, умножаю немедленно на 3, но только произведеніе 126156 поставлю такъ, чтобъ оно означало тысячи; почему отдалю его на три знака,

то есть на одинъ знакъ больше числа нулей, содержащихся между цифрами множителя.

О Умноженіи десятичныхъ Частей.

54. При умноженіи десятичныхъ частей наблюдается тоже правило, какое и въ цѣлыхъ числахъ, безъ всякаго вниманія къ запятой; а нашедши произведеніе должно отдѣлить къ правой рукѣ запятою столько цифръ, сколько приписано десятичныхъ вообще какъ у множимаго, такъ и множителя.

П Р И М Ъ Р Ъ I.

$$\begin{array}{r}
 \text{Требуется умножить } 54,23 \\
 \text{на } \dots\dots\dots 8,3 \\
 \hline
 16269 \\
 43384 \\
 \hline
 450,109
 \end{array}$$

Множу 5423 на 83, произведеніе выходитъ 450109, и какъ находишься 2 десятичныхъ у множимаго и множителя; для сего отдѣляю при цифры къ правой рукѣ у произведенія; оно сдѣлается шаково 450,109.

Причину сего не трудно понять, когда обратимъ вниманіе, что ежели бы множитель былъ 83, произведеніе должно бы имѣть въ десятичныхъ *сотенныя*; понеже множимое 54,23, котораго десятичныя части суть *сотенныя*, повторилось бы 83 раза; а какъ множитель нашъ есть 8,3, то есть въдесятеро меньше 83, почему и произве-

Часть I.

В

деніе должно быть въ десятеро меньше, чѣмъ въ первомъ случаѣ; почему послѣдняя цифра десятичныхъ его должна состоять изъ *тысячныхъ*; слѣдовательно въ произведеніи семъ должно быть при цифры десятичныхъ, то есть столько, сколько находится ихъ вообще у множимаго и множителя.

Можно принаровить разсужденіе такое во всякомъ другомъ случаѣ.

П Р И М Ъ Р Ъ II.

| | |
|--------------------|---|
| Когда | 0, 12 |
| должно умножить на | $\begin{array}{r} 0, 3 \\ \hline 0, 36 \end{array}$ |

То помноживъ 12 на 3, получишь 36; а какъ правило предписываетъ отдѣлять въ семъ произведеніи при цифры, ихъ же находится только 2, по чему, дабы не припсти въ замѣшательство, вспомнимъ разсужденіе, данное въ предъидущемъ примѣрѣ и уразумѣмъ, что должно, какъ здѣсь явствуешь, включить нуль между 36 и запятою; въ самомъ дѣлѣ когда бы 0,12 надлежало умножить на 3, то бы въ произведеніи было 0,36; но какъ слѣдуетъ умножить на 0,3, то есть на число въ десятеро меньше 3, то явствуешь, что произведеніе должно быть въ десятеро меньше 0,36, то есть въ тысячныхъ. И такъ по предложенному (28) напишется 0,036.

О нѣкоторыхъ употребленіяхъ предъидущаго Правила.

55. Мы не намерены исчислять всѣхъ случаевъ, гдѣ можно употребить умноженіе;

а покажемъ только нѣкоторыя, могущія руководствоваться насъ къ прочимъ.

56. Умноженіемъ находимъ общую сумму многихъ единицъ, когда будетъ извѣстна величина каждой.

На примѣрѣ і е. чего должны стоить 5842 сажени земляной работы по 95 коп. каждая? — Должно умножить 95 коп. на 5842 или (44) 5842 коп. на 95; получишь 554990 коп. требуемую цѣну. 2 е. Если бомба 8 дюймовъ въ поперѣшникѣ вѣситъ 42 фунта: то сколько будутъ вѣсить 5954 бомбы равнаго съ тою поперѣшника? Умножь 42 на 5954 или 5954 на 42; и получишь 250068, вѣсъ всѣхъ 5954 бомбъ.

57. Умноженіе употребляется также къ приведенію единицъ нѣкотораго большаго рода въ другія меньшаго рода. На прим. къ приведенію рублей въ копѣйки, а копѣекъ въ денежки; сажени въ аршины, а сихъ послѣднихъ въ вершки; дней въ часы, часовъ въ минуты, а минутъ въ секунды. И какъ часто случается нужда въ такихъ превращеніяхъ, то мы сдѣлаемъ нѣсколько примѣровъ.

Если требуется привести 8 рублей 25 копѣекъ и 1 денежку въ денежки; то какъ рубль содержитъ въ себѣ 100 копѣекъ, для сего умножь 100 коп. на 8 (52), въ произведеніи будетъ 800 копѣекъ, которые сложивъ съ 25 коп. получишь 825 коп. Сіе число 825 коп. умножь на 2, потому что копѣйка имѣетъ 2 денежки, и получишь 1650 ден. которыя будучи сложены съ 1 ден. составятъ 1651 денежку, то есть величину 8 р. 25 к. 1 ден. превращенныхъ въ денежки.

Когда спросится, сколько въ обыкновенномъ году или 365 дняхъ, 5 часахъ, 48 минутахъ будетъ минушъ? То, какъ день состоитъ изъ 24 часовъ, помножь 24 часа на 365, и къ произведенію 8760 часовъ приложи 5 ч. помножь цѣлое 8765 на 60, (52) потому что въ часу находится 60 минушъ и получишь 525900; къ новому сему произведенію приложивъ 48 минушъ, будешь имѣть 525948 число минушъ, содержащихся въ обыкновенномъ году.

О Дѣленіи цѣлыхъ Чиселъ и десяти- ныхъ Частей

58. Дѣлитъ одно число на другое вообще есть то же, что искать сколько разъ первое содержитъ въ себѣ второе.

Число, которое дѣлится должно, называется *Дѣлимое*; то, на которое дѣлится *Дѣлитель*; а то, которое показываетъ, сколько разъ дѣлимое содержитъ въ себѣ дѣлителя, именуется *Частное*.

Хотя не всегда въ дѣленіи предметомъ поставляется узнавать, сколько одно число заключаетъ въ себѣ другое; всебѣмъ имѣетъ дѣйствіе во всѣхъ случаяхъ производима такъ, какъ бы оно клонилось къ той цѣли; и для того во всѣхъ случаяхъ можно принимать дѣленіе за дѣйствіе, которымъ ищется сколько разъ дѣлимое содержитъ въ себѣ дѣлителя.

Отсюда слѣдуетъ, что, ежели дѣлитель умножится на частное число, въ про-

изведеніи должно вышши дѣлимое, понеже это значить взять того же дѣлителя столько разѣ, сколько онъ содержится въ дѣлимомъ: и сіе должно принять быть вообще, хотя бы частное было цѣлое число или дробное.

Что касается до рода единицъ частного числа, то объ немъ ни по роду единицъ дѣлимаго, ни по роду дѣлителя, ни по тому и другому вмѣстѣ не должно разсуждать; ибо при однихъ и тѣхъ же дѣлимомъ и дѣлителѣ можеть частное число, хотя числительно происходить такое же, быть весьма различно родомъ своихъ единицъ, глядя по вопросу даннаго дѣленія.

На прим. естьли по вопросу требуется узнать: сколько въ 8 рубляхъ содержатся 4 рубли? Въ такомъ случаѣ частное будетъ число отвлеченное, показывающее 2 раза. Но когда по вопросу надобно узнать: сколько на 8 рублей купится сажень дровъ, полагая каждую по 4 рубли? Въ семъ случаѣ частное будетъ 2 сажени, число дѣйствительное, котораго родъ не имѣетъ однакожъ никакого сходства ни съ родомъ единицъ дѣлимаго, ни съ родомъ дѣлителя.

И такъ явствуетъ изъ сего, что по одному вопросу, которымъ сопровождается данное дѣленіе, рѣшится о родѣ единицъ частного числа.

О Дѣленіи числа, состоящаго изъ многихъ цифръ, на число обѣ одной цифръ.

59. Въ описанномъ нами дѣйствіи предполагается уже извѣстнымъ, какъ находить сколько разъ число обѣ одной или двухъ цифрахъ содержитъ въ себѣ другое обѣ одной же цифръ. Познаніе сего приобрѣтается зашверженіемъ въ памяти произведеній чиселъ, состоящихъ изъ одной цифры.

Можно также достигнуть до сего употребленіемъ выше означенной табличы (48). На примѣръ желая знать сколько 9 содержится въ 74? иду дѣлителя 9 въ верхней строкѣ, и опускаясь отъ него прямо внизъ до того числа, которое больше съ 74 сходствуетъ, какъ здѣсь 72; число 8, стоящее въ первомъ столбцѣ противъ 72 есть число разъ или искомое частное.

Но предположеніи сего, вотъ какимъ образомъ дѣлается дѣленіе числа о многихъ цифрахъ на число обѣ одной.

Написавъ дѣлителя подлѣ дѣлимаго рядомъ, проводи между ими черту; подчеркни дѣлителя, подъ которымъ и пиши цифры частнаго числа по мѣрѣ, какъ онѣ будутъ сыскиваться.

Возьми первую цифру съ лѣвой стороны дѣлимаго, или двѣ первыя, еслили та одна не содержитъ въ себѣ дѣлителя.

Сыщи сколько сія первая или двѣ первыя цифры содержатъ въ себѣ дѣлителя, и число разѣ напиши подѣ дѣлителемъ.

Умножь дѣлителя на частное и поднеси произведеніе подѣ число, взятое у дѣлимаго.

На послѣдокъ вычи произведеніе сіе изъ соотвѣстствующей ему части дѣлимаго; получишь остатокъ.

Къ остатку сему снеси послѣдующую цифру начальнаго дѣлимаго, чрезъ что будешь имѣть впорое особое дѣлимое, съ коимъ поступай, какъ съ первымъ, поставляя частное число съ правой руки подѣ того, которое уже ты сыскалъ, умножая дѣлителя симъ частнымъ, подписывая и вычитая произведеніе, какъ предъ симъ показало.

Снеси равномерно къ остатку сего дѣленія послѣдующую цифру дѣлимаго за той, которую ты уже снесъ, и продолжай поступать предписаннымъ способомъ даже до послѣдней цифры.

Правило сіе можетъ обьяснено быть лучше слѣдующимъ примѣромъ.

П Р И М Ъ Р Ъ.

Требуется раздѣлить 8769 на 7.
Пишу оба сіи числа, какъ явствуетъ здѣсь:

$$\begin{array}{r|l} \text{Дѣлимое} & 7 \text{ дѣлитель} \\ 8769 & 1252 \frac{5}{7} \text{ частное.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 17 \\ 14 \\ \hline 36 \\ 35 \\ \hline 19 \\ 14 \\ \hline 5 \end{array}$$

И начиная съ лѣвой руки дѣлимаго, я долженъ бы сказать: 7 сколько разъ содержится въ 8 тысячахъ? Но я говорю просто 7 въ 8 содержится одинъ разъ. Сей 1 въ самой вещи означаетъ тысячу; но я просто пишу его подъ дѣлителемъ 1, поному что послѣдующія по немъ цифры должны показати его величину.

Умножаю дѣлителя 7 на частное 1, и ставлю произведеніе 7 подъ частною 8, взятою къ раздѣленію; попомъ сдѣлавъ вычитаніе, въ остаткѣ получаю 1.

Сей остатокъ 1 есть часть 8, которая не могла раздѣлиться, и будетъ десятокъ въ разсужденіи послѣдующей цифры 7; по сей причинѣ сношу цифру 7 и поставлю ее подлѣ остатка 1; попомъ продолжаю дѣйствіе говоря: 7 въ 17 содержится 2 раза. Пишу 2 подлѣ первого, сысканнаго мною частного 1.

Мнежу, какъ въ первомъ дѣйствіи, дѣлителя 7 на сіе частное 2; подписываю произведеніе 14 подъ новымъ особымъ дѣлимымъ 17, и сдѣлавъ вычитаніе, въ остаткѣ получаю 3, шу часть, которая не могла раздѣлиться.

Къ сему остатку 3 снесу 6, третью цифру дѣлимаго, и говорю: 7 въ 36 содержишь 5 разъ; пишу 5 въ частномъ.

Множу дѣлителя 7 на 5, и подписавъ произведеніе 35 подъ новымъ особымъ дѣлимымъ, вычитаю его, въ остаткѣ будетъ 1.

Къ остатку 1 снесу цифру дѣлимаго 9, и говорю: 7 въ 19 содержишь 2 раза; пишу сіи два въ частномъ.

Умножаю дѣлителя 7 на сіе новое частное 2, и подписавъ произведеніе 14 подъ послѣднимъ особымъ дѣлимымъ 19, получаю разность 5.

Такимъ образомъ нахожу, что 8769 содержитъ въ себѣ 7 столько разъ, сколько частное написанное число означаетъ, то есть 1232 раза, и что еще въ остаткѣ находится 5.

Въ разсужденіи сего остатка скажемъ на первой разъ только то, что онъ приписывается подлѣ частнаго въ такомъ видѣ, какъ явствуетъ изъ примѣра, и выговаривается *пять седьмыхъ*. Мы въ свое время изъяснимъ о свойствѣ сихъ родовъ чиселъ.

60. Если въ срединѣ дѣйствія случится, что какое нибудь изъ особыхъ дѣлителей не можетъ содержать въ себѣ дѣлителя; въ такомъ случаѣ пишется въ частномъ числѣ нуль, и по опущеніи умноженія сносится слѣдующая другая цифра къ сему особому дѣлимому, и продолжается дѣленіе.

П Р И М Ъ Р Ы

Раздѣлитъ 14464 на 8.

$$\begin{array}{r|l} 14464 & 8 \\ \hline 8 & 1808 \\ \hline 64 & \\ \hline 64 & \\ \hline 064 & \\ \hline 64 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

Беру здѣсь двѣ первыя цифры дѣлимаго, по-
тому что въ одной первой дѣлитель не содержится.

Нахожу, что 8 въ 14 содержится 1 разъ; пи-
шу 1 въ частномъ; множу 8 на 1 и вычитаю про-
изведеніе 8 изъ 14, отъ чего разность выходитъ 6;
къ сей разности сношу третью цифру 4 дѣлимаго.
Продолжаю, говоря: 8 въ 64 содержится 8 разъ;
пишу 8 въ частномъ, и сдѣлавъ умноженіе, про-
изведеніе 64 вычитаю изъ особаго дѣлимаго 64; въ
остаткѣ будетъ 0, къ которому сношу 6, четвер-
тую цифру дѣлимаго; а какъ 8 не содержи-
тъ въ 6, то пишу 0 въ частномъ и сношу немедлен-
но къ 6 послѣднюю цифру дѣлимаго 4, попомъ го-
ворю: 8 въ 64 содержится 8; пишу 8 въ частномъ,
дѣлаю умноженіе и вычитаю произведеніе 64; но
какъ не остается ничего, то заключаю, что 8 въ
14464 содержится 1808 разъ ровно.

О Дѣленіи на число о многихъ цифрахъ.

61. Когда дѣлитель будетъ о многихъ
цифрахъ, то поступать должно слѣдую-
щимъ образомъ.

Возьми слѣвой руки дѣлимаго столько
знаковъ, во сколькихъ нужно содержаться
дѣлителю.

Сіе сдѣлавъ ищи, не какъ прежде, сколь-
ко взятая часть дѣлимаго содержишь въ

себѣ цѣлаго дѣлителя ; но ищи сколько разъ первая цифра дѣлителя содержится въ первой цифрѣ дѣлимаго или въ двухъ первыхъ, ежели одного будетъ недостаточно ; поставь сие частное, какъ прежде, подъ дѣлителемъ.

Умножь разомъ по предписанному правилу (50) всѣ цифры дѣлителя симъ частнымъ, и подпиши цифры произведенія подъ цифрами особаго дѣлимаго сходственно. Сдѣлай вычитаніе, и къ остатку снеси слѣдующую цифру дѣлимаго цѣлаго ; по томъ продолжай шѣмъ же самымъ образомъ.

Объяснимъ сие нѣкоторыми примѣрами, и предваримъ о случаяхъ, гдѣ можетъ произойти замѣшательство.

П Р И М Ѣ Р Ъ I.

Дано раздѣлить 75347 на 53.

$$\begin{array}{r|l}
 75347 & 53 \\
 \underline{53} & 1421 \frac{34}{53} \\
 223 & \\
 212 & \\
 \underline{114} & \\
 106 & \\
 \underline{87} & \\
 53 & \\
 \underline{34} &
 \end{array}$$

Беру только двѣ первыя цифры дѣлимаго, потому что дѣлитель можетъ въ нихъ содержаться, и вмѣсто того, чтобъ сказать сколько разъ 53 содержится въ 75? ищу сколько разъ 5 десятковъ

53 содержатся въ 7 десяткахъ 75, то есть сколько 5 содержится въ 7? нахожу одинъ разъ, и потому въ частномъ пишу 1.

Множу 53 на 1 и ставлю произведеніе 53 подъ 75; по сдѣланіи вычитанія, остается 22, къ которому сношу цифру 3 дѣлимого, и продолжаю, говоря для большей удобности: 5 въ 22 (вмѣсто 53 въ 223) содержится 4 раза, которое пишу въ частномъ.

Множу разомъ на 4 обѣ цифры дѣлителя и подписываю произведеніе 212 подъ особымъ дѣлимымъ 223; вычитаю и въ остаткѣ имѣю 11; къ сему остатку сношу цифру 4 дѣлимого, и говорю про себя, какъ выше: 5 въ 11 содержится 2 раза; пишу его въ частномъ, и множу 53 на 2, что произведишь 106, которое ставлю подъ особымъ дѣлимымъ 114; по вычитаніи 106 изъ 114 въ остаткѣ будетъ 8, къ которому сношу послѣднюю цифру; наконецъ продолжая поступать, какъ въ предъидущихъ дѣленіяхъ, нахожу 1 для частнаго и 34 въ остаткѣ, которое приписываю подлѣ частнаго, какъ показано (59).

62. По строгости надлежало бы искать вездѣ, сколько разъ цѣлый дѣлитель содержится въ каждомъ особомъ дѣлимомъ; но какъ такое изысканіе можетъ часто быть труднымъ и продолжительнымъ; то довольствуемся, какъ явствуетъ изъ предвѣдущаго примѣра, находить только то, сколько разъ главная часть сего дѣлимого содержитъ въ себѣ главную часть дѣлителя. Хотя же частное, найденное такимъ образомъ, не всегда бываетъ справедливо; ибо принимая главныя сѣи части дѣлимого и дѣлителя, находимъ содержаніе между цѣлыми ими на ошгадѣ и приближеніемъ; со-

всѣмъ тѣмъ сія угадка, сверхъ того что бываетъ почти всегда удачна, да когда и не удачна, мало опдалаетъ однакожъ отъ истины. Примѣромъ ежели бы особое дѣлимое содержало въ себѣ въ самой вещи дѣлители только 3 раза, а по приноровкѣ нашлось бы 4 раза; то легко увидѣть можно, что по совершеніи умноженія на 4, произведение будетъ гораздо больше, чѣмъ дѣлимое; понеже дѣлитель взявъ однимъ разомъ больше, чѣмъ онъ въ самомъ дѣлѣ содержится въ дѣлимомъ, и пошому вычитаніе сдѣлается не возможнымъ; въ такомъ случаѣ частное должно уменьшаться попеременно одною, двумя и проч. единицами до тѣхъ поръ, пока произведение можно будетъ вычитать: напротивъ ежели бы по приноровкѣ написали въ частномъ только 2, то остатокъ по вычитаніи вышелъ бы больше или равенъ дѣлителю; это показало бы, что дѣлитель еще можетъ содержаться, и следовательно частное число мало.

Впрочемъ способность предвидѣть, чѣмъ должно увеличить или уменьшить частное, сысканное приноровкою, приобретается легко и въ короткое время.

П Р И М Ъ Р Ъ II.

Требуется раздѣлить 189492 на 375.

$$\begin{array}{r|l} 189492 & 375 \\ 1875 & 505 \quad 117 \\ \hline 1992 & \\ 1875 & \\ \hline & 117 \end{array}$$

Беру четыре первая цифры дѣлимаго, потому что въ трехъ первыхъ дѣлитель не содержится.

По томъ говорю: 3 въ 18 содержится 6 разъ; помноживъ 375 на 6, въ произведеніи получаю число больше, чѣмъ дѣлимое 1894; чего для пишу только 5 въ частномъ; множу 375 на 5, и подписавъ произведеніе подъ 1894, дѣлаю вычитаніе, и нахожу въ остаткѣ 19.

Сношу къ сему остатку 19 число 9 дѣлимаго; а какъ вижу, что 199 не содержитъ въ себѣ 375, то ставлю въ частномъ 0, и сношу еще цифру 2 дѣлимаго, отъ чего получаю 1992; въ семъ новомъ дѣлимомъ говорю: 3 въ 19 содержится 6 разъ; но по той же причинѣ, которую теперь только показали, не пишу въ частномъ 6, но 5; и продолжая дѣйствіе нахожу въ остаткѣ 117.

63. Хотя мы для удобнѣйшаго понятія сего правила и предписали ставить всегда подъ особымъ дѣлимымъ произведение, которое находится умноженіемъ дѣлителя на частное; но какъ Ариометика имѣетъ цѣлю сколько можно сокращать дѣйствія, то мы поставляемъ себѣ за должность наставить, какъ можно обойтись безъ подписанія сихъ произведеній, и дѣлать вдругъ вычитаніе при умноженіи порознь каждой

цыфры дѣлителя. Слѣдующій примѣръ лучше можетъ объяснить сіе.

П Р И М Ѣ Р Ъ.

756984 надобно раздѣлить на 932.

$$\begin{array}{r|l} 756984 & 932 \\ 1138 & 812 \quad 100 \\ \hline 2064 & 932 \\ \hline 200 & \end{array}$$

Взявши четыре первыя цыфры дѣлимаго, которыя нужны для сего, нахожу, что 9 въ 75 содержится 8 разъ; пишу 8 въ частномъ, но вмѣсто того, чтобъ подносить произведеніе 932 на 8 подъ 7569; я умножаю сначала 2 на 8, что производитъ 16: какъ же не можно 16 вычесть изъ 9, то занимаю у предвѣдущей цыфры 6 одинъ десятокъ, которой сложивъ съ 9 получаю 19; изъ сей суммы 19 отнимаю 16, въ остаткѣ 3, которое пишу внизу. Но дабы не потерять цѣну сего десятка; то я вмѣсто того, чтобъ уменьшитъ единицу цыфру 6, удерживаю въ умѣ сію единицу и прикладываю ее къ послѣдующему произведенію; такимъ образомъ продолжая умноженіе говорю: 8 мью 3 . . . 24 и 1, которой у меня въ умѣ, составляють 25; а какъ не можно вычесть 25 изъ 6, занимаю у предвѣдущей цыфры 5 дѣлимаго два десятка, которые сложивъ съ 6, имѣю 26; изъ сей суммы вычитаю 25, въ остаткѣ 1, которой пишу подъ 6; симъ дѣйствіемъ не потерявъ цѣнъ и занятого прежде десятка, которымъ бы надлежало уменьшитъ 6, потому что я вычелъ десятокъ лишку. Не потеряю равномерно цѣнъ и занятыхъ послѣ двухъ десятковъ, ежели продолжая буду говорить: 8 мью 9 . . . 72 и занятыя 2 составляютъ 74, которыя будучи вычтены изъ 75 дадутъ въ остаткѣ 1.

Сношу къ остатку 113ши цыфру 8 дѣлимаго, и продолжаю тѣмъ же способомъ, говоря: 9 въ 11 содержится 1 разъ; по томъ единожды 2 . . . 2, которое отнявъ изъ 8, въ остаткѣ будетъ 6; единожды

3 ... 3, которое опнявъ изъ 3, въ ошпашкѣ будешъ о; однажды 9 ... 9, которое опнявъ изъ 11, въ ошпашкѣ будешъ 2.

Сношу дыфру 4 кѣ ошпашку 206, и говорю: 8 въ 206 содержится 2 раза, и дѣлая помноженіе 2 жды 2 ... 4, которое опнявъ изъ 4, въ ошпашкѣ будешъ о; 2 жды 3 ... 6; *6 изъ 6 въ ошпашкѣ о; наконецъ 2 жды 9 ... 18, которое опнявъ отъ 20, въ ошпашкѣ получаю 2.

Въ продолженіи сихъ особыхъ дѣленій случиться можеть, что дѣлитель будетъ содержаться въ дѣлимомъ больше 9 разъ; однакожъ не должно никогда поставлять въ частномъ больше 9; ибо когда можно будетъ поставить 10, то это значитъ, что частное, найденное предвидущимъ дѣйствіемъ, не справедливо, понеже десятокъ, сысканной въ семъ послѣднемъ частномъ, долженъ принадлежать къ прежнему частному.

64. Если дѣлимое и дѣлитель будутъ послѣдуемы нулями, въ такомъ случаѣ можно опнять у того и другаго по столько нулей, сколько находишся у того, которой имѣетъ ихъ меньше.

На примѣръ для раздѣленія 8000 на 400, я буду дѣлить только 80 на 4; ибо нѣтъ ни малато сумнѣнія, что 80 сошенъ столько же содержишъ въ себѣ 4 сошни, сколько 80 единицъ содержишъ 4 единицы.

О Дѣленіи Десятичныхъ частей.

63. Дабы не останавливаться на мѣ на излишнихъ мѣлочахъ, то приведемъ дѣйствіе дѣленія десятичныхъ въ одно сіе правило:

Прииди кѣ тому изъ двухъ предложенныхъ чиселъ, которое имѣетъ меньше десятичныхъ, достаточное число нулей, такъ чтобъ число десятичныхъ было одинаково въ обоихъ; чрезъ это не перемѣнится ни мало величина числа (29); уничтожь запятая въ томъ и другомъ; и производи дѣйствіе; какъ съ цѣлыми числами; частное; каково бы не вышло; остается безъ перемѣны:

П Р И М Ѣ Р Ы.

Требуется раздѣлить 12, 52 на 4; 3.

Пишу: . . . 12, 52 | 4; 3.

Или лучше: . . 12, 52 | 4, 30

дополняя число десятичныхъ.

И по уничтоженіи запятой должно дѣлить

1252 на 430,

производя дѣйствіе . . . 1252 | 430
392 $2\frac{392}{430}$

Нахожу 2 въ частномъ и 392 въ остаткѣ, то есть частное число будетъ 2 и $\frac{392}{430}$

Но какъ въ десятичныхъ числахъ предметомъ имѣется избѣгать обыкновенныхъ дробей; по чему вмѣсто того, чтобъ пи-

Часть I.

Г

сать остатокъ въ видѣ дроби, какъ мы здѣсь поставили, будемъ продолжать дѣйствіе такъ, какъ нижеслѣдующій примѣръ показываетъ.

П Р И М Ѣ Р Ъ.

$$\begin{array}{r} 1252 \quad | \quad 432 \\ \underline{- 9116} \\ 3920 \\ 500 \\ 700 \\ 2700 \\ \underline{120} \end{array}$$

По сысканіи частнаго числа въ дѣлѣхъ, какъ здѣсь 2, припиши къ остатку 392 нуль, которой въ самомъ дѣлѣ уже ичитъ остатокъ сей въ десятеро; продолжай раздѣлять на 430, и нашедши для частнаго 9, поставь его тамъ, но по означеніи мѣста дѣлымъ единицамъ, то есть отдѣленіемъ 2 запятою; по сей причинѣ 9 будетъ показывать десятныя: по совершеніи умноженія и вычитанія припиши къ остатку 50 опять нуль, что по же будетъ, какъбы ты въ первомъ случаѣ написалъ ихъ два при дѣлителѣ; но поставивъ за 9 найденное частное 1, дашь симъ самымъ истинную ему величину, понеже оно будетъ означать сотни; продолжай такимъ образомъ до тѣхъ поръ, пока разсудишь за нужное. Приводя частное въ два десятичные знака, мы узнаемъ величину сего частнаго безъ нѣкоторой сотенной части единицы; приводя же въ три цифры находимъ частное безъ нѣкоторой части тысячной и такъ далѣе, ибо не можно прибавить единицы болѣе или меньше къ частному, не увеличивъ или не уменьшивъ его.

66. Остается теперь изъяснить, для чего уничтоженіе запятой въ дѣлитомъ и дѣлителѣ не производитъ ни какой перемѣ-

ны въ частномъ, когда число десятичныхъ сдѣлается равно въ обоихъ шѣхъ числахъ. Понять это не трудно, потому что въ показанномъ примѣрѣ дѣлимое 12,52 и дѣлитель 4,30 не иное что суть, какъ 1252 сотенныя и 430 сотенныя; а какъ цѣлыя единицы равняются сотнямъ сотенныхъ (22), то нѣтъ сомнѣнiя, что 1252 сотыя содержатъ въ себѣ 430 сотыхъ также, какъ 1252 единицы содержатъ 430 единицъ; почему запятая остается безполезны, когда число десятичныхъ будетъ равно:

О повѣркѣ Умноженiя и Дѣленiя.

67. Можно вывести изъ самаго опредѣленiя, какое мы сдѣлали каждому изъ двухъ предвидущихъ дѣйствiй, способъ дѣлать имъ повѣрку:

Понеже въ умноженiи берется множимое столько разъ, сколько множитель заключаетъ въ себѣ единицъ, то слѣдуетъ, что ежели при изысканiи, сколько разъ произведение содержитъ въ себѣ множимое, раздѣлится (58) произведение на множимое, въ частномъ числѣ долженъ выйти множитель; и вообще ежели произведение изъ умноженiя раздѣлится на одного котораго нибудь производителя; въ частномъ числѣ долженъ выходить всегда другой производитель.

На примѣрѣ нашедши выше (50), что 864 по-
множенное на 3 составляютъ 2592; раздѣлю 2592
на 864, въ частномъ числѣ долженъ найсти и нахо-
жу двѣсѣмившительно 3.

68. Понеже въ дѣленіи частное число
означаетъ сколько разъ дѣлимое содержитъ
въ себѣ дѣлителя; равномерно заклю-
чаемъ, что, ежели возмемъ дѣлитель сколько
разъ, сколько означаетъ частное, то есѣ
ежели дѣлитель умножится на частное, въ
произведеніи должно вышсти дѣлимое, когда
дѣленіе было сдѣлано безъ ошѣлку; когдажъ
оно было сдѣлано съ ошѣткомъ; то дѣли-
мое должно вышсти опять, ежели дѣлитель
умножится на частное, и съ произведеніемъ
сложимъ ошѣтокъ дѣленія.

На примѣрѣ, нашли мы выше (62) по раздѣле-
ніи 189492 на 375, въ частномъ числѣ 505 и въ
ошѣткѣ 117, теперъ помножимъ 375 на 505, нахо-
димъ въ произведеніи 189375, а сложивъ съ нимъ
ошѣтокъ 117, имѣемъ дѣлимое 189492.

По сему умноженіе и дѣленіе взаимно
служатъ другъ другу повѣркою.

Нѣкоторыя употребленія предѣду- щаго правила,

69. Дѣленіе состоитъ не только въ
томъ, чтобъ сыскивать сколько разъ одно
число содержитъ въ себѣ другое, но и слу-
житъ еще къ раздѣленію числа на равныя
части. Возьмъ половину, третъ, четверть,

пятую, двадцатую, тридцатую долю и проч. изъ какого нибудь числа, значить раздѣлить его на 2, 3, 4, 5, 20, 30, и проч. или раздѣлить его на 2, 3, 4, 5, 20, 30 и проч. равныя части, дабы взять изъ сихъ частей одну.

Между прочими примѣрами такого употребленія дѣленія, представляемъ теперь слѣдующій, въ которомъ ирребуе ся найти среднее количество между многими другими. Положимъ, что по сдѣланіи десяти пробъ изъ одной мортиры нашлось десять слѣдующихъ выстрѣловъ (*),

| Удары, | Выстрѣлы |
|--------------------------------------|--------------|
| | сажень |
| 1 - - | - - - - 1231 |
| 2 - - | - - - - 1192 |
| 3 - - | - - - - 1223 |
| 4 - - | - - - - 1200 |
| 5 - - | - - - - 1227 |
| 6 - - | - - - - 1144 |
| 7 - - | - - - - 1186 |
| 8 - - | - - - - 1219 |
| 9 - - | - - - - 1229 |
| 10 - - | - - - - 1164 |
| сумма выстрѣловъ 12015 | |
| средній выстрѣлъ 1201 $\frac{5}{10}$ | |

(*) Здѣсь подъ выстрѣломъ разумѣется то разсѣяніе, на которое лѣзиптъ ядро.

То, что разумеется здѣсь подѣ среднимъ количествомъ, есть каждое количество изъ многихъ, которыя ежели въ общей суммѣ все равны между собою; и такъ явствуетъ изъ сего, что величина каждая, ежели они все равны между собою, найдется тогда, когда общая сумма раздѣлится на столько частей, сколько находится числомъ количествъ; почему и въ семъ примѣрѣ должно раздѣлить сумму 12015 на 10 частей, частное $120 \frac{5}{10}$ будетъ количество или выстрѣлъ средний, и называется такъ потому, что имѣетъ среднее мѣсто между всеми прочими.

Въ обыкновенныхъ практическихъ исчисленияхъ отбрасывается та дробь, которая бываетъ ниже половины; когдажъ напрошивъ она будетъ выше или равна половине единицы, въ такомъ случаѣ прибавляется единица лишку.

70. Дѣленіе служитъ также къ приведенію единицъ меньшаго рода въ единицы большаго рода, на примѣрѣ, въ котораго числа денежекъ въ копейки, а копѣекъ въ рубли.

При приведеніи 5865 денежекъ въ копейки надлежитъ примѣчать, что какъ 2 денежки составляютъ одну копейку, того ради сколько разъ 2 денежки содержатся въ 5865 денѣжкахъ, столько будетъ копѣекъ; почему должно дѣлить на 2, въ частномъ найдется 2932 коп. и 1 ден. въ остаткѣ. Для приведенія же 2932 коп. въ рубли, раздѣли 2932 на 100, потому что 100 коп. входятъ къ составленію рубля, и получишь въ цѣлости 29 рублей 32 копейки 1 денѣжку.

71. При случаѣ дѣленія сего на 100 замѣшимъ, что въ дѣленіи на число послѣдуемое нулями можно сокращать дѣйствіе помараніемъ съ правой руки у дѣли-

мага столькихъ цифръ, сколько находится у дѣлителя нулей; дѣлятся только оставшая часть съ лѣвой стороны на значущія цифры дѣлителя; ежели будетъ остатокъ, то приписываются къ нему помаранныя цифры, что производитъ весь остатокъ.

Въ примѣрѣ, коимъ требовалось бы раздѣлить 5834 на 20, помарываю цифру 4, и дѣлю на 2 часть 583, въ частномъ выходитъ 291, въ остаткѣ 1; приписываю къ сему остатку помаранную цифру 4, что дѣлаетъ въ цѣломъ остаткѣ 14, такимъ образомъ частное будетъ 291 $\frac{4}{20}$.

72. *Ежели случится брать сороковую часть изъ даннаго числа пудовъ, то изъ предвѣдущаго явствуетъ, что должно въ такомъ случаѣ отдѣлить у даннаго числа послѣднюю цифру съ правой руки, считать ее за фунты, взять по томъ четвертую часть изъ прочихъ цифръ и считать ее за пуды; когдажъ при изысканіи сей четверти случится остатокъ, то оный остатокъ принимать за десятки фунтовъ, полагая его съ лѣвой руки у отдѣленной сначала цифры.*

На примѣрѣ, желая знать сороковую часть изъ 54672 пудъ, отдѣляю послѣднюю цифру 2, которую считаю за 2 фунта; потому что сороковая часть 2 пудовъ есть 2 фунта: беру четверть изъ 5467, которая будетъ 1366 пудовъ, а какъ въ остаткѣ не дѣлится 3, слѣд. искома сороковая часть будетъ 1366 пудъ и 32 фунта: постигаются же оставшіеся

десятки на мѣстѣ десятиковъ фунтовъ потому, что по раздѣленіи десятка пудовъ на 40, въ частномъ числѣ выходитъ десятокъ фунтовъ.

Но когда бы требовалось найти десятую часть, въ такомъ случаѣ стоило бы только, принявъ всѣ цифры, кромѣ послѣдней съ правой руки за пуды, умножить сію послѣднюю на 4, и считать сіе четверное число за фунты, потому что десятая часть пуда есть 4 фунта.

О Д р о б я х ъ.

73. Дроби, будучи разсматриваемы Арифметически, суть числа, коими изображающія количества меньшія единицы.

74. Дабы получить ясное понятіе о дробяхъ, должно вообразить себѣ принятое въ разсужденіе количество такою единицею, которая состоитъ изъ извѣстнаго числа частей или единицъ, такъ какъ мы представляемъ себѣ пудъ состоящимъ изъ 40 частей или 40 меньшихъ единицъ, называемыхъ фунтами.

Одна такая часть или многія изъ нихъ производятъ то, что мы называемъ *дробью*, *единицы*; но дается также сіе названіе и числамъ, ихъ представляющимъ.

75. Дробь можетъ изобразиться двоякимъ образомъ, изъ которыхъ каждой употребленъ

Первымъ способомъ представляемъ наподобіе цѣлыхъ чиселъ части единицы, содер-

жающіяся въ количествѣ, подлежащемъ разсужденію; но въ такомъ случаѣ дается особенное названіе симъ частямъ.

На примѣрѣ, для изображенія 7 частей, какихъ содержится до въ пудѣ, употребляется цифра 7, но выговаривается 7 фунтовъ и пишется 7 фун. Сей способъ означенія частей единицы имѣетъ мѣсто въ разнородныхъ чилахъ, о которыхъ будемъ говорить ниже.

76. Но какъ для каждаго раздѣленія, которое можетъ сдѣлаться съ единицею, надлежало бы по сей причинѣ изобрѣсти особенной знакъ; но избѣгая сего, изображаемъ вообще дробь двумя числами, поставляя одно на верху, а другое внизу подъ проведенною между ими черпою.

И такъ означуся тѣ 7 частей, о какихъ шла рѣчь выше, написаніемъ $\frac{7}{40}$; по есть вообще пишется прежде число, которымъ показывается сколько количество, подлежащее разсужденію, содержишь въ себѣ частей единицы, по томъ внизу подъ онымъ ставится то, которымъ показывается сколько тѣхъ частей представляемъ въ единицѣ.

Выговариваемъ дробь, произнося сначала верхнее число (называемое *числителемъ*); по томъ нижнее (именуемое *знаменателемъ*) съ прибавленіемъ окончанія ихъ къ наименованію сего послѣдняго.

На примѣрѣ $\frac{7}{40}$ выговариваемъ *семь сороковыхъ*, $\frac{4}{5}$ выговариваемъ *четыре пятыхъ*: по сему выраженію *четыре пятыхъ* понимаемъ четыре такіе части, которыхъ надобно пять къ составленію цѣлой единицы.

Исключаются изъ сего общаго окончанія дробѣ , коихъ знаменатель будетъ 2 или 3 или 4 , и которыя произносятся *половинами* , *третьими* , *четвертьми* . Слѣдующія дробѣ $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ выговариваются такъ : *половина* , *двѣ трети* , *три четверти* .

77. По чему числитель означаетъ , сколько количество , представленное дробью , содержитъ въ себѣ частей единицы , а знаменатель показываетъ какой величины суть части , и сколько надобно ихъ къ составленію единицы . Знаменатель называется по тому такъ , что онъ въ самой вещи даетъ значеніе каждой дробѣ ; на примѣрѣ въ слѣдующихъ дробяхъ $\frac{3}{5}$ и $\frac{2}{7}$ онъ именно показываетъ , что части первой называются *пятыми* , а части второй *седьмыми* .

78. Числитель и знаменатель называются также общимъ именемъ : *двумя терминами* или *членами* дробѣ .

О Цѣлыхъ , разсматриваемыхъ ебъ видѣ Дробей .

79. Въ дѣйствіяхъ , принадлежащихъ до дробей , выводятся часто такія дробныя числа , которыхъ числитель бываетъ больше знаменателя или равенъ ему , на примѣрѣ , $\frac{5}{3}$, $\frac{27}{7}$ и проч .

Сіи виды изображеній не суть дроби, собственно такъ называемыя, но цѣлыя числа, соединенныя съ дробями.

80. Для выключки цѣлыхъ чиселъ, входящихся въ нихъ, надлежитъ раздѣлить числителя на знаменателя. Частное покажетъ цѣлыя, а остатокъ по раздѣленіи будетъ числитель дроби, которая приписывается къ цѣлымъ цѣлымъ.

Такимъ образомъ $\frac{27}{5}$ сдѣлаютъ $5\frac{2}{5}$, то есть пять цѣлыхъ и двѣ пятыхъ.

Ибо какъ въ изображеніи $\frac{27}{5}$ знаменатель 5 показываетъ, что единица состоитъ изъ 5 частей; следовательно сколько разъ 5 содержится въ 27, столько будетъ цѣлыхъ единицъ въ дроби $\frac{27}{5}$.

81. Изъ послѣдующаго увидимъ, что ежели не всякое дѣйствіе, такъ по крайней мѣрѣ умноженія и дѣленія цѣлыхъ чиселъ, соединенныхъ съ дробями, преобразуютъ для удобства такого превращенія цѣлыхъ въ дробь.

Превращеніе сіе дѣлается помноженіемъ цѣлаго числа на знаменателя дроби, въ которую приводится то цѣлое.

На примѣрѣ, ежели потребуются 8 цѣлое привесъ въ пятыхъ; то умножь 8 на 5, и получишь $\frac{40}{5}$. Истина сего явствуетъ изъ того; что мы желая превратить 8 цѣлое въ пятыхъ, принимаемъ един-

ниду, состоящую изъ 5 частей; слѣд. 8 единицъ
будутъ содержать такихъ частей 40. Равномѣрно $7\frac{4}{9}$
приведенныя въ девятыя, превращаясь въ $6\frac{7}{9}$.

*О перемѣнахъ, которыми могутъ под-
лежать члены Дроби безъ перемѣны
величины Дроби самой.*

82. Имѣть сумнѣнія въ томъ, что чѣмъ
единица раздѣлится на болѣе частей, тѣмъ
болѣе надобно сихъ частей къ составленію
одного и того же количества,

Почему можно сдѣлать знаменателя дро-
би двойнымъ, тройнымъ, четвернымъ и
проч. безъ всякой перемѣны въ величинѣ той
дроби, лишь бы сдѣланъ былъ равномѣрно
числитель двойнымъ, тройнымъ, четвернымъ
и проч.

Слѣдовательно вообще можно сказать, что
дроби не перемѣнитъ своей величины, еже-
ли оба члена ея помножатся на одно число,

Такимъ образомъ $\frac{3}{4}$ есть то же что $\frac{6}{8}$; $\frac{1}{2}$ то же
что $\frac{2}{4}$, что $\frac{3}{6}$, что $\frac{5}{10}$ и проч.

83. Изъ сего разсужденія явствуетъ,
что чѣмъ меньше находится частей въ еди-
ницѣ, тѣмъ меньше надобно сихъ частей къ
составленію одного и того же количества; слѣ-
довательно не перемѣняя дроби можно сдѣлать
знаменателя ея въ 2, 3, 4 и проч. раза мень-

не ; лишь бы равномерно и числитель сдѣланъ былъ въ 2, 3, 4 и проч. раза меньше ; и вообще дробь не перемѣнитъ величины своей, когда оба ея члена раздѣлятся на одно число.

Дабы увѣришься въ истинѣ сихъ двухъ предложеній ; стоишь только припомнишь себѣ, что такое числитель и что такое знаменатель дроби:

Въ самой вещи, помножая знаменателя дроби на примѣръ на 4, означаемъ чрезъ это, что единица раздѣлилась на части числомъ въ четверо больше, которыя по сему въ четверо будутъ меньше ; и такъ надлежитъ, чтобъ дробь не перемѣнилась въ величинѣ своей ; взять вчетверо больше тѣхъ частей, что и дѣлаемъ помножая на 4 числителя, которой показываетъ сколько частей берется:

И такъ замѣтимъ, что умноженіемъ и дѣленіемъ на одно число обоихъ членовъ дроби, въ самой вещи дробь не умножается и не дѣлится, потому что они, какъ мы сказали, не перемѣняютъ величины отъ сихъ дѣйствій:

Сии два предложенныя правила служатъ основаніемъ двухъ слѣдующихъ приведеній,

которыя находятся въ великомъ употребленіи.

Приведеніе Дробей къ одинакому Знаменателю.

84. 1 е. Для приведенія двухъ дробей къ одинакому знаменателю, умножь какъ числителя такъ и знаменателя первой на знаменателя второй; по томъ оба члена второй каждой порознь на знаменателя первой.

На примѣръ, двѣ дроби $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ приведутся къ одинакому знаменателю такъ: умножу 2 и 3 члены первой дроби, каждой на 4 знаменателя второй, и получу дробь $\frac{8}{12}$, которая (81) будетъ одной величины съ $\frac{2}{3}$.

Умножу равномѣрно два члена 3 и 4 второй дроби, каждой на 3, знаменателя первой, и получу $\frac{9}{12}$ одинакой величины съ $\frac{3}{4}$; такимъ образомъ дроби $\frac{2}{3}$ и $\frac{3}{4}$ превращаются въ $\frac{8}{12}$ и $\frac{9}{12}$, которыя одинаково къ первымъ будутъ равны, и имѣть одинакихъ знаменателей.

По самому способу можно заключить, для чего въ каждой новой дроби знаменатель сдѣлался одинаковъ; ибо въ каждомъ дѣйствіи новой знаменатель производится изъ умноженія двухъ начальныхъ знаменателей.

85. 2 е. Ежели случится больше двухъ дробей, то они приведутся къ одинакому знаменателю помноженіемъ двухъ членовъ каждой на произведение, выведенное изъ умноженія знаменателей прочихъ дробей.

На примѣрѣ для приведенія четырехъ дробей $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{7}$ къ одинакому знаменателю, множу оба члена 2 и 3 первой на произведеніе трехъ знаменателей 4, 5, 7 прочихъ дробей; произведеніе, сѣканное мною, говоря: 4 жды 5 ... 20, по томъ 7 мью 20 ... 140; почему множу 2 и 3 порознь на 140, и получаю $\frac{280}{420}$ равной величины съ $\frac{2}{3}$ (81).

Умножаю равномѣрно два члена 3 и 4 второй дроби на произведеніе знаменателей 3, 5, 7, произведеніе, которое вывожу говоря: 3 жды 5 ... 15, и 7 мью 15 ... 105; и такъ множу 3 и 4 каждой членъ на 105; что производишь $\frac{315}{420}$ дробь такой же величины какъ $\frac{3}{4}$.

Переходя къ третьей дроби, множу оба члена ея 4 и 5 порознь на 84; произведеніе трехъ знаменателей 3, 4 и 7; и получаю $\frac{336}{420}$ вмѣсто $\frac{4}{5}$.

Наконецъ для четвертой множу 5 и 7 порознь на произведеніе бо знаменателей 3, 4, 5 первыхъ трехъ дробей, и получаю $\frac{300}{420}$ вмѣсто $\frac{5}{7}$. Такимъ образомъ четыре дроби $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{7}$ превратились въ $\frac{280}{420}$, $\frac{315}{420}$, $\frac{336}{420}$, $\frac{300}{420}$ не столько по справедливости простыхъ, какъ шѣ, но одинакой съ ними величины, и больше удобныя, по причинѣ одинаковаго знаменателя въ дѣйствіяхъ сложенія и вычитанія.

Замѣтимъ, что знаменатель каждой новой дроби, понеже состоитъ изъ произведенія всѣхъ начальныхъ знаменателей, долженъ быть для каждой дроби одинъ и тотъ же.

86. Ежели случатся дроби, которыхъ знаменатели содержатся одни въ другихъ, или будутъ имѣть общихъ дѣлителей, то правило сіе можно представить въ другомъ видѣ, давъ простѣйшее значеніе дробямъ

Приведеннымъ къ общему знаменателю; и
именно:

Прими за общаго знаменателя такое ма-
лѣйшее число, которое бы раздѣлилось безъ
остатку на каждого знаменателя данныхъ
дробей; а чтобы получить числителя для
каждой дроби, сходственнаго въ симъ по-
вымъ знаменателемъ, умножь начальнаго
числителя дроби на число разъ, которое
содержитъ въ себѣ общій знаменатель каж-
даго даннаго знаменателя.

На примѣръ въ дробяхъ $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{7}{12}$; кото-
рыя преуется привести къ одинакому знамена-
телю, принимаю за общаго знаменателя 24 самое
малѣйшее число, которое безъ остатку дѣлится
на всѣхъ данныхъ знаменателей: и такъ 24 содер-
житъ въ себѣ знаменателей 3, 4, 6, 8, 12; въ осо-
бенности каждого столько разъ, какъ слѣдующими
числами изображается 8, 6, 4, 3, 2; и для сего ста-
ваю сии числа, какъ явствуетъ ниже, каждое подъ
сходственную съ нимъ дробью:

$$\begin{array}{r} \frac{2}{3} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{5}{6} \quad \frac{3}{8} \quad \frac{7}{12} \\ \hline 8 \quad 6 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \end{array}$$

И помноживъ каждого числителя на соотвѣст-
ствующій ему членъ въ нижней строцкѣ, получаю:

$$\frac{16}{24} \quad \frac{18}{24} \quad \frac{20}{24} \quad \frac{9}{24} \quad \frac{14}{24}$$

Дроби, приведенныя къ общему простѣйшему
знаменателю:

*О Приведеніи Дробей въ простѣйшее
знаніе, или о Сокращеніи Дробей.*

87. Дробь $\frac{a}{b}$ простѣе бываетъ, чѣмъ меньшими числами изображающіяся оба ея члена. Не рѣдко случаются такія дроби, которыя можно представлять въ другихъ меньшихъ числахъ, и сіе бываетъ тогда, когда числитель и знаменатель дѣлятся безъ остатка на одно какое нибудь число; а какъ сіе дѣйствіе не перемѣняетъ (83) величины дроби, то и не должно оставлять безъ вниманія сего сокращенія.

Вотъ правило, коему слѣдовать надлежитъ.

Дѣли какъ числителя такъ, и знаменателя на 2, и повторяй сіе дѣленіе до тѣхъ поръ, пока оно производиться можетъ безъ остатка.

Дѣли по томъ оба члена дроби на 3, и продолжай дѣленіе сіе до тѣхъ поръ, пока оно быть можетъ.

Равнымъ образомъ употребляй къ дѣленію попеременно числа 5, 7, 11, 13, 17 и проч. то есть такія числа, которыя не имѣютъ другаго дѣлителя, кромѣ самихъ себя или единицы, и которыя называются *первыми числами*.

Часть I.

Д

Почему одно находишься затрудненіе въ томъ, чтобы узнать, когда должно дѣлиться на 2, 3, 5 и проч.

Сему изысканію могутъ пособить слѣдующія наставленія.

Каждое число, окончивающееся парною цифрою, дѣлится на 2.

Всякое число, котораго сумма цифръ сложенныхъ вмѣстѣ, какъ бы онѣ представляли простыя единицы, составляетъ 3 или состоитъ изъ 3 нѣсколько разъ взятыхъ, дѣлится на 3.

На примѣрѣ 54231 дѣлится на 3, потому что цифры его 5, 4, 2, 3, 1 составляютъ 15, число происходящее изъ 3 взятыхъ 5 разъ.

Тоже самое наблюдается при числѣ 9; ежели цифры, сложенные вмѣстѣ, производятъ 9, или число состоящее изъ 9 взятыхъ нѣсколько разъ.

Каждое число, окончивающееся 5 или нулемъ, дѣлится на 5.

Во разсужденіи числа 7 и прочихъ слѣдующихъ по немъ весьма трудно предписать такія правила, и для того должно приравниваться дѣленіемъ.

Предложимъ для примѣра сокращенія дроби $\frac{2016}{3792}$. Дѣлю оба числа на 2, потому что послѣднія цифры каждого суть парныя, и получаю $\frac{1008}{1896}$. Дѣлю опять на 2, и получаю $\frac{504}{948}$. Изъ сказаннаго выше

заключаю, что можно дѣлить члены сей новой дроби на 3; дѣлю и получаю $\frac{158}{493}$; дѣлю еще на 3, отъ чего происходитъ $\frac{56}{164}$; наконецъ пробую дѣлить на 7, дѣленіе выходитъ успѣшно и даетъ $\frac{8}{21}$.

Причина, для чего мы предписали дѣлать дѣленіе на первыя только числа 2, 3, 7 и проч. состоитъ въ томъ, что по повтореніи дѣленія на 2 на примѣрѣ, было бы бесполезно дѣлить на 4; понеже когда сіе послѣднее дѣленіе имѣетъ мѣсто, то для большей еще причины дѣленіе на 2 можетъ быть сдѣлано.

88. Изъ всѣхъ способовъ, какіе быть могутъ употреблены къ приведенію дроби въ простѣйшее значеніе ея, самой удобной и вѣрной состоитъ въ томъ, чтобы раздѣлить оба члена ея на общій самой большой дѣлитель, какой только быть можетъ; и вотъ правило, какъ находить сей общій самой большой дѣлитель.

Раздѣли большой членъ дроби на меньшой; когда не будетъ остатка, то сей меньшой членъ будетъ самой большой общій дѣлитель.

Когдажъ случится остатокъ, то раздѣли меньшой членъ на сей остатокъ; и ежели дѣленіе сдѣлается безъ остатка, тогда сей первой остатокъ будетъ самой большой общій дѣлитель.

Но ежели и сіе второе дѣленіе будетъ съ остаткомъ, въ такомъ случаѣ первой остатокъ дѣли опять на другой, и продолжай такимъ образомъ дѣлить предыдущій остатокъ на послѣдній до тѣхъ поръ, пока дѣленіе сдѣлается безъ остатка. Тогда самый послѣдній дѣлитель будетъ общій самой большой дѣлитель обоимъ членамъ дроби.

Наконецъ естьли послѣдній дѣлитель случится единица, то это знакъ, что дробь не можетъ сократиться.

Возьмемъ для примѣра дробь $\frac{3760}{9024}$,

Дѣлю 9024 на 3760, и нахожу въ частномъ 2, въ остаткѣ 1504.

Дѣлю 3760 на 1504; нахожу въ частномъ 2, а въ остаткѣ 752.

Дѣлю первой остатокъ 1504 на второй 752: дѣленіе выходитъ безъ остатка; изъ сего заключаю, что 752 можетъ дѣлить оба члена дроби $\frac{3760}{9024}$ и привести ее въ простѣйшее значеніе, которое по совершеніи дѣйствія найдется $\frac{5}{12}$.

Въ самомъ дѣлѣ когда 752 дѣлитъ 1504, то число сіе должно также раздѣлить 3760, которое, какъ мы видѣли, состоитъ изъ двухъ 504 и 752; явствуетъ также, что оно должно дѣлить 9024, понеже 9024 состоитъ изъ двухъ 3760 и 1504.

Впрочемъ удобно видѣть можно, что 752 есть самой большой общій дѣлитель двухъ членовъ 9024 и 3760; ибо всякой общій дѣлитель сихъ двухъ чиселъ долженъ дѣлить остатокъ 1504, произшедшій отъ дѣленія сихъ же двухъ чиселъ; равнымъ образомъ всякой общій дѣлитель 3760 и 1504 долженъ дѣлить остатокъ 752 послѣ дѣленія сихъ двухъ чиселъ: но какъ 752 не можетъ раздѣлено быть на число больше себя, слѣдовательно самой большой общій дѣлитель 1504 и 752 есть 752. А понеже 3760 состоитъ изъ двухъ 1504 и 752, то не можетъ имѣть съ 1504 общаго другаго дѣлителя, кромѣ 752; такое же разсужденіе покажетъ, что и между 9024 и 3760 не будетъ большаго другаго дѣлителя, кромѣ того же 752.

*Дробь, разсматриваемая въ разлит-
ныхъ видахъ, и заключенія, какія
изъ того вывести можно.*

89. Понятіе, какое мы дали выше о дроб-
би, состоишь въ томъ, что знаменатель
показываетъ изъ сколькихъ частей единица
состоитъ, а числитель, сколько тѣхъ ча-
стей находится въ количествѣ, изображен-
номъ дробью.

Можно также принять дробь въ другомъ
видѣ: именно считать числителя за нѣко-
торое количество, раздѣленное на столько
частей, сколько содержится единицъ въ зна-
менателѣ.

На примѣрѣ въ $\frac{4}{5}$ можно принять 4 за четыре
какія нибудь вещи, за 4 примѣромъ фунта, кото-
рые слѣдуетъ раздѣлить на 5 частей; ибо нѣтъ
ни малаго сомнѣнія, что одно и то же будетъ, ког-
да четыре фунта раздѣлишь на 5 частей и воз-
мешь одну изъ тѣхъ частей, или раздѣливъ фунтъ
на 5 частей, возьмешь ихъ четыре.

90. И такъ можно принимать числите-
ля дроби за дѣлимое, а знаменателя за дѣ-
лителя; явствуетъ также изъ сего что зна-
чатъ тѣ остатки послѣ дѣленія, которые
мы ставили подѣ частнаго числа, какъ
изображено (60).

91. Слѣдуетъ изъ сего іе. что цѣлое
число можно всегда изобразить въ видѣ дро-

би принявъ сіе цѣлое за числителя, и подписавъ внизу единицу на мѣсто знаменателя: такимъ образомъ 8 или $\frac{8}{1}$ будутъ одно и тоже, равно какъ 5 или $\frac{5}{1}$.

92. 2е. Что для превращенія дроби въ десятичныя надлежитъ принять числителя за остатокъ отъ дѣленія, въ которомъ знаменатель былъ дѣлителемъ, и поступать, какъ сказано на страницѣ 50, поставляя во первыхъ нуль въ частномъ числѣ на мѣсто единицъ; и такъ найдется, что $\frac{3}{5}$ будетъ составлять въ десятичныхъ 0, 6; что $\frac{1}{2}$ будетъ равна 0,555 и проч. что $\frac{1}{25}$ будетъ значить 0,04, и такъ далѣе.

О Сложеніи Дробей.

93. Когда дроби имѣютъ одинаковаго знаменателя, въ такомъ случаѣ сложивъ всѣхъ числителей, подъ суммою ихъ припиши общаго знаменателя.

Почему для сысканія суммы $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{5}{7}$ складываю 2, 3 и 5, и получаю $\frac{10}{7}$, которую привожу въ $1\frac{3}{7}$ (80).

94. Когдажъ дроби не будутъ имѣть одинаковаго знаменателя, тогда должно привести ихъ въ такія показаннымъ (84 и слѣд.) образомъ: послѣ чего сложить новыя сіи дроби, какъ было предписано въ предыдущемъ случаѣ.

На примѣрѣ требуется сложить $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{5}$; превращая сѣи при дроби въ слѣдующія при другія $\frac{45}{60}$, $\frac{40}{60}$, $\frac{48}{60}$, коихъ сумма будетъ $\frac{133}{60}$, или по приведеніи $2\frac{13}{60}$ (80).

О Вычитаніи Дробей.

95. Ежели двѣ предложенныя дроби имѣютъ одинаковаго знаменателя, то вычти числителя одной изъ числителя другой, и подѣ остаткомъ напиши общаго знаменателя тѣхъ дробей.

Спрашивается вычестъ $\frac{2}{9}$ изъ $\frac{5}{9}$; остатокъ будетъ $\frac{3}{9}$, и по сокращеніи $\frac{1}{3}$ (87).

Когда изъ $9\frac{5}{9}$ будетъ надобно вычестъ $4\frac{7}{9}$; въ такомъ случаѣ, понеже не можно опнять $\frac{7}{9}$ изъ $\frac{5}{9}$, займи у 9 единицу, которую приведа въ ссымыя и сложивъ съ $\frac{5}{9}$, получишь $\frac{13}{9}$; изъ сей дроби вычти $\frac{7}{9}$, въ остаткѣ будетъ $\frac{6}{9}$; на послѣдокъ опнявъ 4 изъ 8 цѣлыхъ, оставшихся по займѣ, будешь имѣть всего въ остаткѣ $4\frac{6}{9}$ или $4\frac{2}{3}$.

96. Ежели дроби не будутъ имѣть одинаковаго знаменателя; то по приведеніи ихъ въ такія (83 и слѣд.), дѣлай вычитаніе, какъ показано.

На примѣрѣ при вычитаніи $\frac{2}{3}$ изъ $\frac{3}{4}$; перемѣняю сѣи дроби въ $\frac{8}{12}$ и $\frac{9}{12}$, и по опнятіи 8 изъ 9, въ остаткѣ нахожу $\frac{1}{12}$.

О Умноженіи Дробей.

97. Для умноженія дроби одной на другую надлежитъ помножить числителя первой

на числителя другой и знаменателя на знаменателя.

На примѣръ для умноженія $\frac{2}{3}$ на $\frac{4}{5}$, помножь 2 на 4, произведеніе 8 будетъ числителемъ; помножь равнымъ образомъ 3 на 5, получишь 15 для знаменателя, и слѣд. $\frac{8}{15}$ будетъ произведеніе.

Дабы понятнѣе могла быть истина сего правила, надлежитъ припомнить, что умножать число одно на другое есть то же, что брать множимое столько разъ, сколько въ множимомъ находится единицъ. И такъ умноживъ $\frac{2}{3}$ на $\frac{4}{5}$ значить взять $\frac{4}{5}$ раза дробь $\frac{2}{3}$, или правильнѣе взять 4 раза пятую часть изъ $\frac{2}{3}$; но умножая знаменателя 3 на 5, перемѣняемъ трети на пятые, то есть на части въ пятеро меньшія, и умножая числителя 2 на 4, беремъ новыя сіи части четырежды, слѣд. беремъ четыре раза пятую часть изъ $\frac{2}{3}$; почему множимъ въ самомъ дѣлѣ $\frac{2}{3}$ на $\frac{4}{5}$.

98. Когда должно умножить цѣлое на дробь, или дробь на цѣлое, въ такомъ случаѣ представляется цѣлое въ видѣ дроби, съ приписаніемъ подъ нимъ единицы на мѣсто знаменателя.

На примѣръ когда 9 должно помножить на $\frac{4}{7}$, дѣлаю такъ: $\frac{9}{1}$ помножаю на $\frac{4}{7}$, что по предписанному правилу производишь $\frac{36}{7}$, а по выключкѣ цѣлаго числа 5 $\frac{1}{7}$.

99. Когда цѣлая будущъ находится при дробяхъ; тогда, не дѣлая еще умноженія, должно привести сіи цѣлая въ такую же дробь, какая при нихъ находится.

На примѣрѣ при умноженіи $12\frac{3}{5}$ на $9\frac{3}{4}$, перемѣняю (81) множимое на $\frac{63}{5}$, а множителя на $\frac{39}{4}$; и умножаю $\frac{63}{5}$ на $\frac{39}{4}$ по правилу (97)', что производитъ $\frac{2457}{20}$ или $122\frac{17}{20}$.

100. Можно также производить сіе дѣйствіе, помножая цѣлое и дробь множимата сперва на цѣлое множителя, по томъ на дробь того же множителя слѣдующимъ образомъ:

$$\begin{array}{r}
 12\frac{3}{5} \\
 9\frac{3}{4} \\
 \hline
 \text{произведеніе } 12 \text{ на } 9 \dots\dots\dots 108 \\
 \frac{3}{5} \text{ на } 9 \dots\dots\dots 5\frac{2}{5} \dots\dots \text{или } \frac{8}{20} \\
 12 \text{ на } \frac{3}{4} \dots\dots\dots 9 \\
 \frac{3}{5} \text{ на } \frac{3}{4} \dots\dots\dots 0\frac{9}{20} \dots\dots \text{или } \frac{9}{20} \\
 \hline
 122\frac{7}{20}
 \end{array}$$

Но о семъ дѣйствіи можно сказать вообще, что оно не столь легко, какъ первое.

О Дѣленіи Дробей.

101. Для раздѣленія одной дроби на другую должно оборотить оба члена дроби, служащей дѣлителемъ, и умножать дробь дѣлимого такимъ образомъ обращенною дробью.

На примѣръ для раздѣленія $\frac{4}{3}$ на $\frac{2}{3}$, я обращаю дробь $\frac{2}{3}$ и представляю ее $\frac{3}{3}$; множу $\frac{4}{3}$ на $\frac{3}{3}$ по-казаннымъ образомъ (97), и получаю $\frac{12}{9}$ или $1\frac{2}{3}$ въ часномъ числѣ.

Дабы понять яснѣе справедливость сего правила, должно вспомнить, что дѣлить $\frac{4}{3}$ на $\frac{2}{3}$ есть ни что другое, какъ искать сколько разъ $\frac{4}{3}$ содержитъ въ себѣ $\frac{2}{3}$; но легко видѣть можно, что дѣлитель, понеже состоитъ изъ третей, будетъ содержаться въ дѣлимомъ трижды, какъ бы оно состояло изъ такого числа цѣлыхъ: а чтобы узнать сколько 2 цѣлыхъ будутъ содержаться въ $\frac{4}{3}$, то должно раздѣлить на 2; слѣдовательно когда $\frac{2}{3}$ содержится въ дѣлимомъ 3 раза, надлежитъ по раздѣленіи на 2 умножить его на 3, что не иначе сдѣлается, какъ помноженіемъ на $\frac{3}{2}$, обращенную дробь дѣлителя.

102. Когда надобно будетъ раздѣлить дробь на цѣлое, или цѣлое на дробь, въ такомъ случаѣ цѣлое должно привести въ дробь, подписавъ подъ нимъ знаменателемъ единицу.

На примѣръ требуется раздѣлить 12 на $\frac{5}{7}$; произведи дѣйствіе дѣленіемъ $\frac{12}{1}$ на $\frac{5}{7}$; по томъ по предписанному правилу умноживъ $\frac{12}{1}$ на $\frac{7}{5}$, получишь $\frac{84}{5}$ или $16\frac{4}{5}$ для частнаго числа.

103. Когда случатся цѣлыя при дробяхъ, тогда сіи цѣлыя приводятся въ такую же дробь, какая при нихъ находится.

На примѣрѣ при дѣленіи $54\frac{2}{3}$ на $12\frac{2}{3}$, пере-
мѣни дѣлимое въ $2\frac{23}{3}$, а дѣлителя въ $3\frac{8}{3}$; и по
дѣйствію слѣдуетъ дѣленье $2\frac{23}{3}$ на $3\frac{8}{3}$; то есть
(101) умножить $2\frac{23}{3}$ на $\frac{3}{38}$; отъ чего произойдетъ
частное $\frac{219}{190}$ или $4\frac{59}{190}$

Нѣкоторые примѣры на предыдущія правила.

104. Изъ сказаннаго нами (89 и слѣд.)
понять можно, какъ узнавать величину вся
кой дроби.

Пусть требуется на примѣрѣ узнать, чему
равны $\frac{6}{7}$ рубля. Понеже $\frac{6}{7}$ рубля шже, что седьмая
часть изъ 6 рублей, и такъ привожу 6 рублей въ
копѣйки, и дѣлю 600 копѣекъ, копорые они соста-
вляютъ на 7; въ частномъ числѣ нахожу 85 ко-
пѣекъ и 5 копѣекъ въ остаткѣ; привожу сѣи 5 ко-
пѣекъ въ денежки, дѣлю 10 денежекъ на 7, и
получаю 1 денежку съ $\frac{3}{7}$; такимъ образомъ $\frac{6}{7}$ рубля
равны 85 копѣйкамъ 1 денежки и $\frac{3}{7}$ денежки.

Положимъ же теперь надобно узнать $\frac{6}{7}$ изъ 24
рублей; явствуемъ изъ предъидущаго, что нашедши
величину $\frac{6}{7}$ одного рубля, должнобы помножить про-
изшедшее изъ сего дѣйствія на 24; но гораздо удоб-
нѣе помножать сначала $\frac{6}{7}$ на 24 рубли, что (98)
сдѣлаетъ $14\frac{4}{7}$ рубля; потомъ исчислить сѣю послѣ-
днюю дробь, которая будетъ равна 20 рублямъ 57
и $\frac{1}{7}$ копѣйки.

105. Часто случается надобность знать,
сколько придется проценту съ предложенной
суммы, полагая 5 или 8 копѣекъ на рубль.

Касательно до 5 копѣекъ на рубль, надлежитъ
у числа предложенной суммы ошдѣлать послѣднюю

цыфру и взять половину изъ прочихъ, которую щипать за рубли; остатокъ, ежели случится, присоединить къ отдѣленной цыфрѣ, и умноживъ обѣ на 5, произведеніе щипать за копѣйки.

Когда вѣ данной суммѣ будутъ входить также и копѣйки, то должно раздѣлить ихъ или на 20, и часное считать копѣйками, или на 10 и часное считать за денежки, или на 5 и часное считать за полушки.

П Р И М Ъ Р Ъ.

Полагая 5 копѣекъ на рубль, сколько придется съ суммы. 3433 Р 10^к 0^д

Половина изъ 343 171 0 0

Остатокъ 1 присоединяю, какъ десятокъ, къ отдѣленной цыфрѣ 3, и множу 13 на 5, отъ чего происходитъ 0 65 0

Напоследокъ беру 10 шую часть изъ 10 копѣекъ, принимая ихъ за денежки, и нахожу 0 0 1

Всего приходиться 171 65 1

Причиною сего дѣйствія служилъ то, что 5 копѣекъ на рубль есть тоже, что $\frac{5}{100}$ или $\frac{1}{20}$ рубля, почему слѣдовало бы 3433 дѣлить на 20; но мы того не дѣлаемъ, а беремъ по предписанію (71) изъ 343 половину. Что касается до ошибки, надлежало бы привести его въ копѣйки множеніемъ на 100 и пошомъ раздѣлить на 20, что не всели будешь равно, когда онъ помножится на 5; ибо взявъ $\frac{100}{20}$ раза тоже, что взять 5 разъ. Явствуешь изъ того же, для чего предписали мы дѣлать троякимъ образомъ дѣленіе копѣйкамъ предложенной суммы; ибо изъ 10 копѣекъ взявъ 20 часть, и считать ее за копѣйки есть тоже, что взявъ изъ нихъ десятую, которую считать денежками, пошому что приводя въ денежки надлежало бы помножить 10 коп. на 2 и произведеніе раздѣлить на 20, что все одно и тоже, что взявъ

изъ 10 копѣекъ $\frac{2}{10}$ или $\frac{1}{10}$, и считаешь ее за денежки; такоеже разсужденіе служишь и для остального третьяго способа.

Числожь принадлежащихъ до 8 копѣекъ на рубль; то, какъ $\frac{8}{100}$ дѣлають $\frac{2}{25}$, надлежитъ число данныхъ рублей умножить на 2 и произведеніе раздѣлить на 25, частное считать за рубли, а остатокъ помножить на 4, считать произведеніе за копѣйки.

Ежели будутъ даны также и копѣйки, то должно взять изъ нихъ $\frac{2}{25}$ и считать за копѣйки, или $\frac{4}{25}$ и считать за денежки.

Но какъ рѣдко случается надобность исчислять въ большихъ суммахъ, что придется на копѣйки, то можно ихъ и уничтожать.

П Р И М Ъ Р Ъ .

| | | | | | | |
|---|------|---|----|---|---|---|
| Полагая на рубль по 8 копѣекъ, спрашивается сколько придется съ | 1387 | Р | 50 | к | 0 | д |
| $\frac{2}{25}$ изъ 1387 руб. | 110 | | 0 | | 0 | |
| остатокъ 24, помноженной на 4 | 0 | | 96 | | 0 | |
| $\frac{2}{25}$ изъ 50 коп. | 0 | | 4 | | 0 | |

Всего приходится 111040.

106. Какъ десятичныя дроби не имѣють знаменателей, то величина ихъ еще удобнѣ предыдущихъ сыскивается.

На примѣръ желая знать чему равны 0,532 сажени, множу 0,532 на 3, потому что сажень заключаетъ въ себѣ 3 аршина, и нахожу 1,596 аршина, то есть 1 аршинъ и 0,596 аршина; умножая сию послѣднюю дробь на 16, нахожу въ вершкахъ 9,536, то есть 9 вершковъ и 0,536 вершка; почему величина дроби 0,532 сажени равна 1 аршину, 9 вершкамъ и 0,536 вершка.

107. И обратно для приведенія сортовъ данного разнороднаго числа въ десятичныя

начальной единицы, надлежитъ, начавъ съ единицъ малѣйшаго сорта, дѣлить оныя попеременно на число, означающее сколько нѣ сортовъ содержатся въ ближайшемъ къ нимъ большемъ сортѣ.

Такимъ образомъ желая въ предыдущемъ примѣрѣ привести о саж. 1 арш. 9, 356 верш. въ десятичные части сажени, стану во первыхъ дѣлить 9,356 верш. на 16; частное покажетъ 0,596 арш. а всего о саж. 1,596 арш.; послѣ чего раздѣливъ 1,596 арш. на 3, найду 0,532 сажени.

Дроби Дробей.

108. Исчисленіе дробей заставляетъ насъ непосредственно говорить о *дробяхъ дробей*; симъ именемъ называются нѣсколько дробей, стояція рядомъ, изъ коихъ каждая отдѣляется отъ другой предлогомъ изъ; на примѣръ $\frac{2}{3}$ изъ $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$ изъ $\frac{3}{4}$ изъ $\frac{5}{8}$ и проч. суть дроби дробей. Ихъ можно приводить въ одну дробь чрезъ помноженіе всѣхъ между собою числителей, равно какъ и знаменателей; по чему дробь $\frac{2}{3}$ изъ $\frac{3}{4}$ приведена бытъ можетъ въ $\frac{6}{12}$ или $\frac{1}{2}$; дробь $\frac{2}{3}$ изъ $\frac{3}{4}$ изъ $\frac{5}{8}$ въ $\frac{30}{96}$ или $\frac{5}{16}$.

Въ самомъ дѣлѣ нѣтъ ни малата сомнѣнія, что взять $\frac{2}{3}$ изъ $\frac{3}{4}$ то же, что умножить $\frac{3}{4}$ на $\frac{2}{3}$, по тому что $\frac{3}{4}$ должно взять $\frac{2}{3}$ раза; равнымъ образомъ взять $\frac{2}{3}$ изъ $\frac{3}{4}$ изъ $\frac{5}{8}$ не иное что, какъ взять $\frac{6}{12}$ изъ $\frac{5}{8}$; ибо $\frac{2}{3}$

изъ $\frac{3}{4}$ превращаются въ $\frac{6}{8}$, по чему и $\frac{6}{8}$ изъ $\frac{5}{8}$ перемѣняясь, какъ сказали мы, въ $\frac{30}{32}$ или $\frac{5}{16}$.

Ежели потребуется $\frac{3}{4}$ изъ $5\frac{3}{4}$, въ такомъ случаѣ приведи цѣлое въ осьмья; и вопросъ рѣшится выкладкою $\frac{3}{4}$ изъ $\frac{43}{8}$, которая дробь дроби будетъ равна $\frac{129}{32}$ или $4\frac{1}{32}$.

Впрочемъ не всегда нужно приводить дробь дроби въ одну дробь для исчисления ея. Иногда находишься величина ея еще лучше и удобнѣе въ настоящемъ ея видѣ; слѣдующій примѣръ можетъ въ томъ увѣрить.

Желая на примѣрѣ знать, чему бы равны были $\frac{3}{4}$ аршина съ $\frac{1}{2}$ пѣхъ же $\frac{3}{4}$ аршина, сплану дѣлать такъ.

$\frac{3}{4}$ аршина равны 9 . 9 . 9 . 6 верш.

$\frac{1}{2}$ изъ $\frac{3}{4}$ аршина 12 . 12 . 12 . 3

978000

Почему $\frac{3}{4}$ съ $\frac{1}{2}$ изъ $\frac{3}{4}$ аршина составляютъ 9 вершковъ.

О разнородныхъ Числахъ.

109. Хотя предписанныя доселѣ правила могли бы служить также и для выкладки разнородныхъ чиселъ; однако мы считаемъ себя обязанными войти въ подробнѣйшее о нихъ разсужденіе тѣмъ больше, что раздѣленіе, производимое съ начальною

или главною единицею, способствуетъ часто сему исчисленію.

Много находится сортовъ разнородныхъ чиселъ, и правила, служащія къ исчисленію ихъ, зависящія весьма отъ раздѣленія, которое дѣлается съ единицею: такимъ образомъ весьма нужно знать, какія отношенія имѣютъ различныя ихъ части какъ между собою, такъ и касательно до начальной единицы. Смотри при концѣ сей Ариѳметики общую таблицу сихъ отношеній.

Сложеніе разнородныхъ Чиселъ.

110. Для произведенія въ дѣйство сложенія разнородныхъ чиселъ напиши всѣ данныя числа однѣ подъ другими такъ, чтобъ всѣ части одного сорта находились въ одномъ столпцѣ, и подчеркнуй все, начиная складывать съ частей меньшаго рода: ежели сумма ихъ не составляетъ единицы непосредственно къ нимъ большаго сорта, то напиши ее, какъ она есть, внизу; когдажъ она будетъ въ себѣ содержать одну или нѣсколько единицъ непосредственно большаго сорта, тогда должно написать только внизу излишекъ, оставшійся отъ числа точно составляющаго единицы того втораго сорта; единицы сіи удержи въ умѣ, и приложи ихъ

къ подобнымъ имъ, съ которыми поступай
такимъ же образомъ.

П Р И М Ъ Р Ъ I.

| | | | | |
|-------------------|----------|---------|--------|--------|
| Сложишь | 435 руб. | 56 коп. | 3 пол. | |
| | 2549 | 40 | 2 | |
| | 184 | 62 | 1 | |
| | 17 | 80 | 3 | |
| | 3187 | 40 | 1 | сумма. |

Сумма полушекъ 9 содержитъ въ себѣ 2 копѣй-
ки и 1 полушку. Чего для подписавъ полушку,
оставляю 2 копѣйки, которыя складываю съ еди-
ницами копѣекъ, что составляетъ 10; пишу толь-
ко нуль, а десятокъ складываю съ десятками, и
нахожу 24; не такъ двѣ сошки дѣлаютъ 2 рубля,
почему пишу только 4, а два рубля переносу къ
шестидесятирублей, которыя складываю обыкновен-
нымъ порядкомъ.

П Р И М Ъ Р Ъ II.

| | | | | |
|---------------|---------|--------|----------|--------|
| Сложишь . . . | 54 саж. | 2 арш. | 15 верш. | |
| | 12 | 1 | 13 | |
| | 9 | 2 | 11 | |
| | 8 | 0 | 10 | |
| | 85 | 2 | 1 | сумма. |

Сумма вершковъ выходитъ 49, которые соста-
вляютъ 3 аршина и 1 вершокъ; подписываю 1 вершокъ,
а 3 аршина складываю съ аршинами: сумма выхо-
дитъ 8 аршинъ, въ которыхъ заключается
2 сажени и 2 аршина; ставлю 2 аршина, а двѣ
сажени переносу къ саженьямъ и сложивъ ихъ,
нахожу, что сумма всего будетъ 85 сажень 2 аршина
и 1 вершокъ.

П Р И М Ъ Р Ъ III.

| | | | |
|---------|---------|---------|-----------|
| 25 пуд. | 30 фун. | 15 лоп. | 1 зол. |
| 37 | 20 | 10 | 0 |
| 54 | 32 | 18 | 2 |
| 32 | 15 | 24 | 1 |
| <hr/> | | | |
| 150 | 19 | 4 | 1. сумма. |

Смотри таблицу при концѣ Ариметики.

Вычитаніе разнородныхъ Чиселъ.

111. Наниши данныя числа такъ по-
но, какъ въ сложеніи, и начинай вычиташъ
сѣ единицъ меньшаго соршу. Когда нижнее
число можно вычешъ изъ верхняго, то
остатокъ напиши внизу; а когда не можно,
то займи единицу у непосредственно боль-
шаго соршу, которую приведши въ искомой
сорштѣ, сложи ее сѣ числомъ, изъ котораго
вычешъ не можно. Поступай равнымъ обра-
зомъ при каждомъ сорштѣ, памятуя при-
помъ, что должно уменьшать единицою то
число, у котораго дѣлается заемъ. Напо-
слѣдокъ пиши каждой остатокъ такъ, какъ
его найдешь, внизу того числа, изъ коего
онъ происходитъ.

П Р И М Ъ Р Ъ I.

| | | | |
|------------------|----------|---------|-------------|
| Изъ | 143 руб. | 17 коп. | 1 пол. |
| Требуется вычешъ | 75 | 12 | 3 |
| | <hr/> | | |
| | 68 | 4 | 2 остатокъ. |

Какъ 3 полушекъ не можно вычешъ изъ 1 по-
лушки, то занимаю 1 копейку, которая содержитъ
въ себѣ 4 полушки; 4 и 1 дѣлаютъ 5, изъ котора-
го отнявъ 3, въ остаткѣ будетъ 2; по томъ вы-

вычитаю 12 копѣекъ не изъ 17 копѣекъ уже, но изъ 16, попому что у сего числа занялъ я единицу, въ остаткѣ пишу 4; наконецъ вычитаю 75 рублей изъ 143, и въ остаткѣ пишу 68.

П Р И М Ъ Р Ъ II.

Изъ 163 руб. 0 коп. 1 пол.

Вычесь - 84 18 3

78 81 2 остатокъ.

Какъ 3 полушекъ не можно вычесь изъ 1 полушки, припомъ нѣтъ и копѣекъ, гдѣбы я могъ занять; почему занимаю 1 рубль у 163 рублей, полагаю въ умѣ 99 копѣекъ на мѣсто нуля, по томъ пишу, какъ было показано въ предыдущемъ примѣрѣ.

Умноженіе разнородныхъ Чиселъ.

112. Умноженіе чиселъ въ разныхъ родахъ можно дѣлать вообще умноженіемъ дроби на дробь; умноженіемъ, которое было показано въ правилѣ (97 и 98).

На примѣрѣ спрашивается: сколько должно заплатить за 54 сажени 3 фуша земляной работы, полагая 1 руб. 12 коп. 1 ден. за сажень? Приведи множимое 1 руб. 12 коп. 1 ден. въ денежки, что сдѣлается 225 денежекъ; а какъ денежка есть 100 часть рубля, то множимое можетъ представлено быть $\frac{225}{100}$ рубля; равнымъ образомъ приведи множителя 54 саж. 3 фут. въ футы, что сдѣлается 381 футъ; а какъ футъ есть седьмая часть сажени, то поставь множителемъ $\frac{381}{7}$ сажени; и такъ вопросъ рѣшится умноженіемъ $\frac{225}{100}$ рубля на $\frac{381}{7}$, что въ произведеніи дастъ $\frac{85725}{700}$ рубля, или по приведеніи (104) 61 руб. 23 $\frac{3}{4}$ коп.

Сей способъ просируется на всѣ сорты разнородныхъ чиселъ; но какъ онъ пре-

буетъ большаго исчисленія противъ того; копорой мы пошчасъ намѣрены показашъ, то мы о немъ не будемъ больше говорить.

113. Число, содержащееся ровно одно въ другомъ, называется *нѣсколькою частію* того другаго; и такъ 3 есть нѣсколькая часть 12: равнымъ образомъ 2 будетъ нѣсколькая часть 4 и 6.

114. Припомнимъ опять, что множить ни что другое есть, какъ брать множимое извѣстное число разъ; на примѣръ умножимъ на $8\frac{3}{4}$ то же, что взять множимое 8 разъ и взять его еще $\frac{3}{4}$ раза, или взявъ изъ него $\frac{3}{4}$. Брать же сіи $\frac{3}{4}$ можно или взявъ напередъ изъ множимаго четверть и написавъ сію четверть 3 раза, или взявъ изъ него половину, по томъ половину изъ сей половины.

Для умноженія 84 на $8\frac{3}{4}$.

Я могу дѣлать такъ . . . 84.

$$\begin{array}{r} 84 \\ 8\frac{3}{4} \\ \hline 672 \\ 42 \\ 21 \\ \hline \end{array}$$

735 произведеніе.

Изъ умноженія 84 на 8 выходитъ 672; по томъ, чтобъ взять $\frac{3}{4}$ изъ 84, я беру напередъ половину его, что дѣлаетъ 42; а чтобъ взять остальную четверть, для сего беру половину изъ 42, которая есть 21; и сложивъ сіи три особыя произведенія, получаю за цѣлое произведеніе 735.

115. Дабы приоровить сіе къ разнороднымъ числамъ, то должно примѣчать, что разные сорты единицъ, меньшихъ начальной единицы суть дроби одна въ разсужденіи другихъ и въ разсужденіи той начальной единицы; и такъ, дабы способнѣе помножать на сіи сорты чиселъ, должно спараться разбивать ихъ на нѣсколькія части начальной единицы, или разбивать ихъ на нѣсколькія части не посредственно къ нимъ большихъ единицъ; когдажъ раздѣленія такія сдѣлаютъ неудобнымъ умноженіе на нѣсколькія части, въ такомъ случаѣ можно дополнять тѣ мѣста ложными произведеніями, что мы теперь и покажемъ въ слѣдующихъ примѣрахъ.

П Р И М Ъ Р Ъ Г.

Спрашивается, что должно заплашить за 54 пуда 20 фунтовъ, по 72 рубли пудъ?

$$\begin{array}{r}
 \text{Должно умножить.} \quad 72 \text{ руб.} \\
 \text{на} \quad 54 \text{ пуд. 20 фун.} \\
 \hline
 288 \text{ руб.} \quad 0 \text{ коп.} \\
 360 \\
 \text{За 20 фунтовъ} \quad . . . 36 \\
 \hline
 3924 \quad 0.
 \end{array}$$

Множу сначала обыкновеннымъ образомъ 72 руб. на 54; по томъ вмѣстѣ того, чтобъ помножить на 20 фунтовъ, которые дѣлаютъ половину пуда, и слѣд. должны равняться половиной цѣны пуда, беру половину изъ 72 рублей, и сложивъ все, получаю 3924 рубли за цѣлое произведеніе.

ПРИМѢРЪ II.

| | | |
|-------------------------|-----------|---------|
| Когда | 70 руб. | |
| Умножишь должно на | 54 пуд. | 28 фун. |
| | 3780 руб. | 0 коп. |
| За 20 фунтовъ | 35 | 0 |
| за 8 фунтовъ | 14 | 0 |
| | 3829 | 0. |

Умножь во первыхъ 70 рублей на 54; по томъ не помножая на $\frac{28}{40}$, потому что 28 фунтовъ дѣлаютъ $\frac{28}{40}$ пуда, разбей 28 фунтовъ на 20 фунт. и 8 фунт., изъ которыхъ первое число равняется половинѣ, а второе $\frac{1}{5}$ пуда; возьми напередъ половину изъ 70 рублей, по томъ пятую часть тѣхъ же 70 руб., и сложивъ всѣ особыя сѣ произведенія, получишь 3829 рублей за цѣлое произведеніе.

ПРИМѢРЪ III.

| | | |
|-----------------------------|----------|----------------|
| Когда будетъ дано | 72 руб. | |
| Помножишь на | 5 пуд. | 6 фун. 24 лоп. |
| | 360 руб. | 0 коп. |
| За 5 фунтовъ | 9 | 0 |
| За 1 фунтъ | 1 | 80 |
| За 16 лотовъ | 0 | 90 |
| За 8 лотовъ | 0 | 45 |
| | 372 | 15. |

Помноживъ 72 руб. на 5, прежде нежели приступишь къ помноженію на 6 фунт., разбей сѣ число на 5 фунт. и 1 фунт.; за пять фунтовъ, которые равняются $\frac{5}{40}$ или $\frac{1}{8}$ пуда, возьми осьмую часть изъ 72; она есть 9 рублей; а за фунтъ, какъ онъ есть $\frac{1}{5}$ часть 5 фунтовъ, для сего возьми пятую часть изъ 9; она будетъ 1 руб. 80 коп. На послѣдокъ при помноженіи на 24 лота, чѣмъ сравнивашъ ихъ съ пудомъ, сравни съ фунтомъ, и разбивъ 24 на 16 лоп. и 8 лотовъ, изъ которыхъ первое число будетъ половина фунта, а послѣднее половина сего первого; возьми за 16 лоп. половину

изъ 1 руб. 80 коп, что сдѣлаетъ 90 коп; а за 6 лошадей по половину изъ 90 коп. что сдѣлаетъ 45 коп; наконецъ по сложении выйдетъ 372 рубля 15 копѣекъ произведеніе.

116. Когда и множимое будетъ также разнородное число, то поступай по слѣдующему примѣру.

П Р И М Ѣ Р Ъ ІѲ.

Дано 72 руб. 3 гр. 6 коп.
умножишь на 27 пуд. 6 фун. 24 лоп.

504 руб. 0 гр. 0 коп.

144

| | | | | |
|-------------------|---|---|---|------------------------------------|
| за 2 гривны . . | 5 | 4 | 0 | |
| за 1 гривну . . | 2 | 7 | 0 | |
| за 5 копѣекъ . . | 1 | 3 | 5 | |
| за 1 копѣйку . . | 0 | 2 | 7 | |
| <hr/> | | | | |
| за 5 фунтовъ . . | 9 | 0 | 4 | $\frac{1}{2}$ или $\frac{20}{40}$ |
| за 1 фунтъ . . . | 1 | 8 | 0 | $\frac{9}{10}$ или $\frac{36}{40}$ |
| за 16 лошадей . . | 0 | 9 | 0 | $\frac{9}{20}$ или $\frac{18}{40}$ |
| за 8 лошадей . . | 0 | 4 | 5 | $\frac{9}{40}$ или $\frac{9}{40}$ |

1965 9 3 $\frac{3}{40}$

Помножь сперва 72 рубля на 27. По томъ для помноженія 3 гривенъ на 27, раздѣли 3 гривны на 2 гривны и одну гривну. Какъ 2 гривны составляютъ $\frac{2}{3}$ рубля, то по умноженіи ихъ на 27, въ произведеніи должно выйти 27 пятыхъ частей рубля, или пятая часть 27 рублей, слѣд. возьми $\frac{1}{5}$ изъ 27 рублей, она будетъ 5 руб. 4 гр; для 1 же гривны, возьми половину изъ 5 руб. 4 гр. потому что она есть половина 2 гривенъ, что дастъ 2 руб. 7 гривенъ. Помножатся 6 коп. на 27 такъ: раздѣли 6 коп. на 5 и 1 копѣйку; первое изъ сихъ число есть половина гривны, и для того возьми $\frac{1}{2}$ изъ 2 руб. 7 грив, которая будетъ 1 руб. 3 грив. и 5 коп; а для 1 копѣйки, понеже она есть пятая часть 5 коп, возъ-

ми изъ 1 руб. 3 грив. 5 коп. пшую часть, получишь 2 гривны 7 копѣекъ.

До сего мѣста умножили мы все множимое на 27.

Для помноженія же на 6 фунтовъ, поступай какъ было показано въ предыдущемъ примѣрѣ, то есть изъ 6 фунтовъ сперва возьми за 5 фунтовъ осьмую часть изъ множимаго 72 руб. 3 гр. 6 коп.; за 1 фунтъ пшую часть изъ того, что сыщется за 5 фунтовъ.

Наконецъ для 24 лотовъ возьми сперва за 16 лотовъ половину изъ сысканнаго за 1 фунтъ; по томъ за 8 лотовъ половину найденнаго за 16 лотовъ, и сложивъ всѣ разныя сѣи части вмѣстѣ, получишь цѣлымъ произведеніемъ 1965 руб. 9 грив. 3 $\frac{3}{4}$ коп.

117. Части множимаго, которыя до сего времени надлежало помножать, были довольно удобны къ исчисленію; но въ случаяхъ гдѣ части оныя будущъ затруднительны, надлежитъ поступать какъ слѣдуетъ въ примѣрѣ.

П Р И М Ѣ Р Ъ V.

Цѣною по 34 Р. 5 гр. 1 к. пудъ
чего стоятъ . . . 17 пудъ ?

| | | |
|----------|-------|--------|
| 238 руб. | 0 гр. | 0 коп. |
| 34 | | |
| 8 | 5 | 0 |
| | 8 | 8 |
| | 1 | 7 |
| 586 | 6 | 7 |

Помножь сначала 34 рубля на 17; по томъ 5 грив. на 17, взявши половину изъ 17: чтожь касается до помноженія на 1 копѣйку, то какъ она есть десятая часть гривны и слѣдовательно 50 шая часть 5 гривенъ; по чему вмѣсто того, чтобъ взять

вдругъ 50 пую часть изъ 8 руб. 5 грив. сдѣлай для удобства ложное произведеніе, и возьми сначала десятую изъ сысканнаго за 5 грив, то есть десятую часть 8 рублей 5 грив, сія десятая о руб. 8 грив. 5 коп. будетъ принадлежать за 5 коп; а какъ сдѣлаетъ столько за одну копѣйку, то взявши пятую часть изъ сысканнаго за 5 коп, замарай ложное произведеніе, и подпиши подъ нимъ пятую часть.

П Р И М Ъ Р Ъ VI.

Сколько придется пудъ за 34 руб. 5 гр. 1 коп, полагая за 17 пудъ 1 рубль?

Должно помножить 17 пудъ на 34 руб. 5 гр. 1 коп. то есть взявъ 17 пудъ столько разъ, сколько находишься единицъ въ 34 руб. 5 гр. 1 коп:

| | | | | |
|------------------------------|----|----|-----------------|--|
| 17 пуд. | | | | |
| 34 руб. 5 гр. 1 коп. | | | | |
| 68 пуд. 0 фун. 0 лоп. 0 зол. | | | | |
| 51 | | | | |
| 8 | 20 | 0 | 0 | |
| 1 | 28 | 0 | 0 | |
| | 6 | 25 | 1 $\frac{4}{5}$ | |
| 586 | 26 | 25 | 1 $\frac{4}{5}$ | |

Помножь 17 пудъ на 34; по томъ для умноженія 17 пудъ на 5 гривенъ возьми половину изъ 17, для того что 5 гривенъ составляютъ половину рубля, онъ чего получишь 8 пудъ 20 фунтовъ. Наконецъ при умноженіи 17 пудъ на 1 копѣйку для удобства сыскиваю напередъ, что придется за 1 гривну, взявши пятую часть изъ 8 пуд. 20 фун; сія пятая часть будетъ 1 пуд. 28 фун; по томъ какъ она есть ложное произведеніе, то замаравши оное, беру изъ него десятую часть, которая есть 6 фунш. 25 лоп. 1 $\frac{4}{5}$ зол. произведеніе на 1 копѣйку.

Примѣръ сей употребили мы особенно для того, чшобъ болѣе утвердить сказан-

ное (45), что необходимо нужно различать множимое отъ множителя, когда оба они будутъ числа настоящія; ибо явствуетъ изъ сихъ двухъ послѣднихъ примѣровъ, что хотя производители и одинаковы, но произведенія ихъ различны.

Дѣленіе разнороднаго Числа на Число однородное,

118. Когда дѣлимое одно будетъ разнородное число, и когда дѣлимое съ дѣлителемъ заключають единицы разнаго сорта, тогда должно раздѣлить начальныя единицы дѣлимаго обыкновеннымъ способомъ; что останется отъ дѣленія, привести (57) въ единицы втораго сорта, сложить ихъ съ сходственными единицами дѣлимаго, по томъ раздѣлить все, какъ выше: остатокъ отъ сего дѣленія привести равномерно въ единицы прешьяго сорта, и сложивъ ихъ съ единицами сходственнаго имъ сорта дѣлимаго, дѣлить все тѣмъ же способомъ; продолжая приводить остатки въ единицы послѣдующихъ меньшихъ сортовъ до тѣхъ поръ, пока оныя будутъ находиться въ дѣлимомъ.

П Р И М Ъ Р Ъ I.

За 87 сажень работы заплачено 432 руб. 3 гр. 9 коп. Спрашивается, почему придется сажень?

$$\begin{array}{r|l}
 432 \text{ руб. } 3 \text{ гр. } 9 \text{ коп.} & 87 \\
 \hline
 84 & 4 \text{ руб. } 9 \text{ гр. } 7 \text{ коп.} \\
 843 & \\
 60 & \\
 \hline
 609 & \\
 000 &
 \end{array}$$

Должно дѣлить 432 руб. 3 гр. 9 коп. на 87, начиная съ рублей. Раздѣливъ обыкновеннымъ образомъ 432 рубля на 87, получаю въ частномъ 4 рубля, въ остаткѣ 84 рубля; сии 84 рубля, приведены будучи въ гривны, составляютъ вмѣстѣ съ 3 гривнами дѣлимаго 843 гривны; дѣлю 843 гривны на 87 и нахожу въ частномъ 9 гривенъ, въ остаткѣ 60 гривенъ; привожу, какъ прежде, 60 гривенъ въ копѣйки и сложивъ ихъ съ копѣйками дѣлимаго, что составишь 609 копѣекъ; дѣлю опять сии 609 копѣекъ, и въ частномъ нахожу 7 копѣекъ.

П Р И М Ъ Р Ъ II.

Получено 3376 руб. 5 гр. 3 коп. изъ суммы, въ которой удержано по 4 копѣйки на рубль; спрашивается, сколь велика сумма шѣхъ 4 копѣекъ на рубль?

Поелику 4 копѣйки на рубль дѣлаютъ $\frac{1}{25}$ всей неизвѣстной суммы; слѣд. полученная сумма есть $\frac{24}{25}$ той же, а 4 копѣйки на рубль 24 пая часть полученной суммы; и такъ должно раздѣлить 3376 руб. 5 гр. 3 коп. на 24.

$$\begin{array}{r|l}
 3376 \text{ руб. } 5 \text{ гр. } 3 \text{ коп.} & 24 \\
 \hline
 140 \text{ руб. } 6 \text{ гр. } 1 \text{ коп.} &
 \end{array}$$

Найдется сумма 4 хъ копѣекъ на рубль 140 руб. 6 гр. 1 коп. которую придавъ къ 3376 руб. 5 гр. 3 коп. узнаю, что вся сумма должна состоять изъ 3517 руб. 1 гр. 4 коп.

119. Когда у дѣлимаго съ дѣлителемъ находятся единицы одного рода, въ такомъ случаѣ надлежитъ, не приступая къ дѣле-

нію, розсмотрѣть одинакого ли рода частное должно быть съ ними или нѣтъ; что познается по самому вопросу.

120. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ дѣлитель съ дѣлимымъ одного рода и гдѣ частное число должно быть съ ними тогоже сорта, дѣленіе дѣлается точно такъ, какъ въ предыдущемъ примѣрѣ. Пусть вопросъ будетъ сей: ежели на 1243 рубля получено барыша 7254 рубля, что придется на рубль? Нѣтъ никакого сомнѣнія, что въ частномъ должны быть единицы одного рода съ дѣлимымъ и дѣлителемъ, то есть должны быть рубли; и такъ надлежитъ дѣлить 7254 рубля на 1243, приводя, какъ въ первомъ примѣрѣ, остатокъ отъ сего дѣленія въ гривны, а въпорой остатокъ въ копѣйки; и найдется въ удовлетвореніе вопроса 5 руб. 7 гр. 5 $\frac{675}{1243}$ коп.

121. Но когда при дѣлимомъ и дѣлителѣ одного рода частное число должно быть другого, въ такомъ случаѣ надлежитъ привести (57) дѣлимое и дѣлителя въ самой меньшей сортъ дѣлимаго; послѣ чего дѣлать дѣленіе, какъ въ предыдущемъ примѣрѣ, поступая съ единицами дѣлимаго, какъ бы онѣ были того рода, какія должно имѣть частное.

На примѣрѣ спрашивается, сколько купишь можно пудъ на 7954 руб. 8 гр. 5 коп. дѣною по 72 руб. пудъ? Явствуетъ изъ самаго вопроса, что въ частномъ должны быть пуды и части пуда. Слѣд. приведши 7954 руб. 8 гр. 5 коп. въ копѣйки, что сдѣлаетъ 795485 коп., равнымъ образомъ 72 рубля въ копѣйки, что сдѣлаетъ 7200 копѣекъ, дѣлю 795485 принимая ихъ за пуды на 7200, и нахожу въ частномъ 110 пудъ 19 фуновъ 11 лотовъ $1\frac{2}{3}$ золотника.

Дѣленіе разнороднаго Числа на Число разнородное же.

122. Когда дѣлитель будетъ разнородное число; то должно привести его въ самой меньшей соршъ (57), умноживъ дѣлимое числомъ, означающимъ сколько попребно частей самаго меньшаго сорта дѣлителя къ составленію начальной единицы того же самаго дѣлителя, и такимъ образомъ дѣленіе будетъ относиться къ предыдущему случаю, гдѣ дѣлитель былъ число не разнородное.

П Р И М Ѣ Р Ы.

За 57 пуд. 15 фун. 20 лот. заплачено 854 руб. 2 гр. 4 коп.; спрашивается по чему придется пудъ? Надлежитъ раздѣлить 854 руб. 2 гр. 4 коп. на 57 пудъ 15 фун. 20 лот., и для того привожу 57 пуд. 15 фун. 20 лот. въ лоты, что сдѣлаетъ 72560 лотовъ для новаго дѣлителя; а какъ попребно 1280 лотовъ къ составленію одного пуда, кѣмъ той здѣсь служилъ начальной единицею дѣлителя; почему множу данное дѣлимое 854 руб. 2 гр. 4 коп. на 1280, что сдѣлаетъ 1093427 руб. 2 гр. для новаго дѣлимаго; по томъ дѣлю какъ слѣдуетъ.

| | |
|-----------------------|--|
| 854 руб. 2 гр. 4 коп. | 57 пуд. 15 фун. 20 лоп. |
| 1280 | |
| 1093427 руб. 2 гр. | 72560 лоп. |
| 36782 | |
| 5027 | 15 руб. 0 гр. 6 $\frac{842}{307}$ коп. |
| 50272 гр. | |
| 502720 коп. | |
| 67360 | |

Раздѣливъ 1093427 рублей на 72560, нахожу въ частномъ 15 рублей, въ остаткѣ 5027 рублей. Привожу сей остатокъ въ гривны, что дѣлаетъ 50272 гривны; но какъ дѣлитель не содержится въ семъ дѣлимомъ, то привожу его въ копейки, и получаю въ частномъ 6 копѣекъ, а въ остаткѣ 67360; такимъ образомъ частное цѣлое будетъ 15 руб. 0 гр. 6 $\frac{842}{307}$ коп.

Дабы увѣриться въ истинѣ сего правила, надлежитъ примѣнить, что какъ 57 пуд. 15 фун. 20 лоп. равны 72560 лотамъ, а лотъ составляетъ 1280 шую часть пуда; дѣлитель долженъ быть $\frac{72560}{1280}$ пуда: сверхъ же того при дѣленіи на дробь, должно (101) оборачивать дробь дѣлителя, и потомъ обороченною дробью умножать; слѣдовательно въ семъ примѣрѣ надлежитъ помножить на $\frac{1280}{72560}$; что не иначе сдѣлается, какъ помноженіемъ во первыхъ на 1280 и раздѣленіемъ по томъ на 72560, такъ какъ въ правилѣ было показано.

Когда дѣленіе на число разнородное производится, какъ мы видѣли, дѣленіемъ на

число не разнородное, и такъ надлежитъ здѣсь наблюдать то же въ разсужденіи свойства единицъ, что мы предписали (118, 119, 120).

*О Составленіи квадратныхъ Чиселъ и
о извлеченіи ихъ корней.*

123. *Квадратъ* числа называется произведение, происходящее изъ умноженія того же числа на самого себя; 25 есть квадратъ 5 ти, потому что 25 происходитъ изъ умноженія 5 на 5.

124. *Квадратной корень* даннаго числа есть такое число, которое умножено будучи само на себя, производитъ данное число; такимъ образомъ 5 есть квадратной корень 25 ти; 7 квадратный корень 49 ти.

125. И такъ число, изъ котораго составляется квадратъ, бываетъ вмѣстѣ и множимымъ и множителемъ; слѣдовательно оно дважды служитъ производителемъ (42) произведенія; по сей причинѣ произведение такое или квадратъ называется также *второю степенью* числа.

Для составленія квадрата изъ какого нибудь числа нѣтъ нужды въ другомъ способѣ, кромѣ умноженія того же числа на са-

мало себя обыкновеннымъ образомъ ; чтожъ касается до извлеченія квадратнаго корня изъ какого нибудь числа , то есть чтобъ возвратиться, такъ сказать, отъ квадрата опять къ корню его , потребенъ способъ по крайней мѣрѣ тогда , когда данное число или квадратъ будетъ состоятъ больше , нежели изъ двухъ цифръ.

Когда предложенное число имѣетъ не болѣе одной или двухъ цифръ , тогда корень его въ цѣломъ числѣ бываетъ всегда одно изъ слѣдующихъ :

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

КоиХъ квадраты суть :

1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81.

Такимъ образомъ квадратной корень на примѣрѣ изъ 72 есть 8 въ цѣломъ числѣ , потому что 72 находится между 64 и 81, и слѣд. корень его содержится между корнями сихъ послѣднихъ , то есть между 8 и 9, онъ долженъ быть 8 съ дробью ; дробь сію хотя по справедливости не можно означить въ точности , однакожъ можно весьма близко подойти къ ней , какъ то мы увидимъ вскорѣ.

126. Квадратной корень изъ числа , которое есть несовершенный квадратъ , называется *глухимъ* , *ирраціональнымъ* или *несоизмѣримымъ* числомъ.

127. Приступимъ къ числамъ , которыя состоятъ больше , нежели изъ двухъ цифръ.

И наблюдая составленіе квадрата, постараемся вывести изъ самаго дѣйствія способъ, которому послѣдовать должно при извлеченіи корня.

Чтобъ составить квадратъ изъ числа на примѣрѣ 54

$$\begin{array}{r}
 54 \\
 54 \\
 \hline
 216 \\
 270 \\
 \hline
 2916
 \end{array}$$

Напишемъ, какъ здѣсь показано, множимое съ множителемъ, множу обыкновеннымъ порядкомъ верхнее 4 на нижнее 4, изъ чего безъ сомнѣнія происходитъ *квадратъ единицъ*.

Множу потомъ верхнее 5 на нижнее 4, изъ чего рождается *произведеніе десятковъ на единицы*.

Перехожу ко второй цифрѣ множителя и множу верхнее 4 на нижнее 5, чрезъ что нахожу произведеніе единицъ на десятки, или (44) *произведеніе десятковъ на единицы*.

Наконецъ множу верхнее 5 на нижнее 5, изъ чего выходитъ *квадратъ десятковъ*.

Часть I.

Ж

Складываю сіи произведенія и нахожу для квадрата число 2916, которое, какъ видѣть можно, состоитъ изъ квадрата десятковъ, изъ произведенія десятковъ на единицы дважды взятаго, и изъ квадрата единицъ числа 54.

128. То, что мы замѣтили теперь при дѣйствіи составленія квадратнаго числа, выходя непосредственно изъ правилъ умноженія, принадлежитъ не только къ числу 54, но и ко всякому другому, состоящему изъ десятковъ и единицъ; такъ что можно сказать вообще, что квадратъ всякаго числа, состоящаго изъ десятковъ и единицъ, содержитъ въ себѣ три объявленныя части, именно квадратъ десятковъ того числа, произведение десятковъ на единицы два раза взятое, и квадратъ единицъ.

129. Предположивъ сіе, нѣтъ никакого въ томъ сомнѣнія, чтобъ квадратъ десятковъ, которой состоитъ изъ сотенъ, (потому что 10 на 10 производитъ 100) имѣлъ часть въ двухъ послѣднихъ цифрахъ цѣлаго квадрата.

Равнымъ образомъ двойное произведение десятковъ, умноженныхъ на единицы, которое не можетъ быть меньше десятковъ, не должно имѣть части въ послѣдней цифрѣ цѣлаго квадрата.

И такъ при извлеченіи корня изъ квадрата 2916, могу разсуждать такъ.

П Р И М Ъ Р Ъ . I.

29.16 | 54 корень

41.6

104

000

Начинаю искать десятки сего корня; составленіе квадрата научаешь меня, что въ 2916 находится квадратъ сихъ десятиковъ, и что припомъ сей квадратъ не имѣетъ части въ двухъ послѣднихъ цыфрахъ, слѣдовательно онъ заключается въ 29; а какъ квадратной корень 29ти не можетъ быть больше 5, то заключивъ, что число десятиковъ того корня есть 5, пишу его по спорону 2916, какъ изъ примѣра видно.

Беру изъ 5 квадратъ, и вычитаю 25 изъ 29; въ остаткѣ выходитъ 4, къ которому сношу двѣ послѣднія цыфры 16 данного числа 2916.

Теперь слѣдуетъ искать единицы корня, и для того обращаю вниманіе на остатокъ 416; онъ содержитъ въ себѣ двѣ части квадрата, именно двойное произведеніе десятиковъ на единицы и квадратъ единицъ того же корня.

Довольно для меня одной первой части, чтобъ сыскашь единицы желаемаго корня; ибо какъ она состоитъ изъ двойныхъ десятковъ помноженныхъ на единицы, то ежели удвоивъ сысканные нами уже десятки, раздѣлю на нихъ первую часть, въ частномъ (67) должны вышши единицы: остается теперь узнать, въ какой именно части 416ши содержатся сіи дважды взятые десятки, помноженные на единицы; но мы видѣли выше, что онѣ не могутъ имѣть части въ послѣдней цифрѣ, слѣдовательно онѣ заключаются въ 41: и такъ надлежитъ раздѣлить 41 на 10, то есть на сысканные десятки дважды взятые; ставлю такимъ образомъ подъ 41 удвоенныя десятки 10, и по раздѣленіи нахожу въ частномъ 4, то есть число единиц, которое и приписываю съ правой руки къ 5 сысканнымъ десяткамъ.

Надлежитъ однакожъ примѣчать, что хотя сысканное теперь частное 4 есть дѣйствительно надлежащее число, но иногда можетъ случиться, что частное, найденное такимъ образомъ, будетъ больше надлежащаго; пошому что 41 (то есть часть оставшаяся по отдѣленіи послѣдней цифры) заключающъ въ себѣ не только два раза десятки умноженные на единицы, но и еще

десятки, произшедшіе изъ квадрата единицъ; того для, дабы не имѣть сомнѣнія въ цифрѣ единицъ, должно дѣлать слѣдующую повѣрку;

По сысканіи 4, цифры единицъ и по перенесеніи ея къ корню, приписываю ее также къ 10 удвоеннымъ десяткамъ, что дѣлаетъ 104; множу по томъ всѣ сіи цифры тѣмъ же числомъ 4, и вычитаю попеременно произведенія изъ соотвѣствующихъ частей 416; какъ же въ остаткѣ ничего нѣтъ, то заключаю, что корень въ самой вещи есть 54.

Но если бы что и оспалось, то корень въ цѣлыхъ числахъ не меньше былъ бы справедливъ, лишь бы остатокъ сей не превышалъ удвоеннаго корня съ прибавленіемъ къ нему единицы: но сего опасаться нѣтъ причины, особливо когда будетъ принимаемо частное побольше.

Показанная нами повѣрка основана на самомъ составленіи квадрата; ибо при умноженіи 104 на 4 ясно видѣть можно, что мы тѣмъ беремъ квадратъ единицъ и два раза десятки, помноженные на единицы; а сіе и дополняетъ цѣлой совершенной квадратъ.

130. Изъ сказаннаго теперь надлежитъ заключить, что для извлеченія квадратнаго

корня изъ числа, имѣющаго не больше чепы-
рехъ и не меньше прехъ цифръ, должно, по
отдѣленіи двухъ знаковъ съ правой руки,
искать квадратной корень въ оставшейся съ
лѣвой стороны грани; сей корень почитать
за число десятковъ искомаго цѣлаго корня,
и писать его по сторону даннаго числа, раз-
дѣливъ ихъ между собою чертою.

Вычестъ изъ той же самой грани
квадратъ сысканнаго корня, и по напи-
саніи остатка подѣ гранью, снесъ къ ос-
ташку тому двѣ отдѣленные цифры.

Отдѣливъ въ снесенной грани цифру
единицъ почкою, раздѣлить число, нахо-
дящееся съ лѣвой руки, на удвоенные десят-
ки, которые написать внизу подѣ тѣмъ
числомъ.

Частное приписать какъ къ первой ци-
фрѣ корня, такъ и къ удвоеннымъ десят-
камъ, которые служили дѣлителемъ.

Наконецъ помножать тѣмъ же частнымъ
всѣ цифры, которыя будутъ стоять въ сей
последней спрокѣ, и вычитать произведе-
нія ихъ изъ соотвѣствующихъ цифръ вер-
хней спроки.

Довершимъ изъясненіе сіе примѣромъ.

П Р И М Ъ Р Ъ II.

Требуенся квадрапной корень числа 7569.

$$\begin{array}{r} 75.69 \mid 87 \text{ корень} \\ 116.9 \\ \underline{16.7} \\ 000 \end{array}$$

Ошдѣляю двѣ цыфры 69, и пишу квадрапной корень 75 ми : онѣ есть 8; пишу по сторону 8, беру квадрапѣ 8 ми и вычитаю изѣ 75 квадрапѣ 64; кѣ ошашку 11, которой пишу внизу, сношу ошдѣленную грань 69.

Ошдѣляю въ 1169 послѣднюю цыфру 9, и получаю во 116 ту часть, которую должно раздѣлишь для сысканія единицѣ.

Составляю дѣлишеля удвоеніемѣ сысканныхѣ 8 десяшковѣ, и пишу его внизу подѣ 116: по раздѣленіи частное выходитѣ 7, которое приписываю какѣ кѣ корню сѣ правой руки 8, такѣ и кѣ дѣлишелю 16.

Множу 167, которое стоитѣ въ послѣдней спрокѣ, на частное 7, и вычитаю произведенія по мѣрѣ, какѣ ихѣ сыскиваю изѣ 1169; ошашка нѣшѣ, что доказываетѣ, что 7569 есть совершенной квадрапѣ, и квадрапѣ 87 ми.

131. Должно твердо помнишь, что наудвоенные десяпки дѣлишя одна шолько та часть кѣ лѣвой рукѣ, которая ошашается по ошдѣленіи послѣдней цыфры; такѣ что, ежели бы она и не содержала въ себѣ десяшковѣ дважды взяшихѣ, не должно однакожѣ упошребляшь ошдѣленной цыфры, а приписывать 0 кѣ корню. Когда же напрѣшивѣ случились, что удвоенные десяпки могутѣ

содержаться въ сей части больше 9 разъ ;
совсѣмъ шѣмъ не должно ставишь въ корнѣ
болѣе 9 ; причина та же , какая и въ дѣле-
ніи (страница 48).

132. Понявши вразумительно все , что
сказали мы теперь о квадратномъ корнѣ чи-
селъ , не болѣе четырехъ цифръ имѣющихъ ,
не трудно понять и то , какъ должно посту-
пать съ числомъ , у котораго будетъ ихъ
больше. Изъ какого бы числа цифръ
квадратной корень не состоялъ , можно одна-
кожъ почитать его всегда составленнымъ
изъ двухъ частей , изъ которыхъ одна бу-
детъ десятки , а другая единицы ; такъ на-
примѣръ 874 можно принимать за 87 де-
сятковъ и 4 единицы.

Допустивши сіе и нашедши двѣ первыя
цифры въ корнѣ по предписанному способу ,
можно найти и третью шѣмъ же правиломъ ;
ибо стоить только принять сіи двѣ первыя
цифры за одно число десятковъ и все то
сдѣлать , что было сказано для первой къ
ысканію второй.

Равномѣрно сыскавши при первыя циф-
ры , сыщешь и четвертую , ежели она дол-
жна бытъ ; принявъ при первыя за одно чи-
сло десятковъ , поступай съ ними , какъ вы-

ше съ двумя первыми, чтобъ найти шретью, и такъ далѣе.

Но чтобъ дѣйствіе было производимо своимъ порядкомъ, для сего нужно всегда сначала раздѣлять данное число на грани, по два знака въ каждой отъ правой руки къ лѣвой; послѣдняя грань можетъ состоять и изъ одной цифры.

Причина сего раздѣленія основывается на томъ, что мы принимая корень составленнымъ изъ десятковъ и единицъ, должны по предписанному (129 и слѣд.) отдѣлять двѣ первыя цифры отъ правой руки для того, чтобъ въ оставшейся лѣвой части имѣть квадратъ десятковъ: а какъ сія часть сама состоитъ болѣе нежели изъ двухъ цифръ, почему таже самая причина и разсужденіе заставляютъ еще отдѣлить въ право двѣ цифры, и такъ далѣе.

Объяснимъ примѣромъ дѣйствіе сіе.

П Р И М Ѣ Р Ъ III.

Спрашивается квадратной корень изъ 768с7696

76. 80. 76. 96 | 8764

128.0

167

1117.6

1746

7009.6

17524

00000

Раздѣливши данное число на грани отъ правой руки къ лѣвой, по двѣ цифры въ каждой, ищу въ послѣдней лѣвой грани 76 ши квадратный корень; нахожу его 8, и пишу 8 по сторону даннаго числа; беру квадратъ 8 ми, и вычитаю квадратъ сей 64 изъ 76; остатокъ 12 пишу подъ 76, и сношу къ нему грань 80 съ отдѣленіемъ послѣдней цифры точкою; полъ 128 ставлю 16 удвоенный квадратной корень; по томъ говоря 16 во 128 содержится 7 разъ, приписываю 7 къ корню 8 и двойному 16; множу 167 на то же число 7, и вычитаю изъ 1280 произведеніе изъ сего умноженія; остатокъ выходитъ 111, къ которому сношу слѣдующую грань 76, отъ чего происходитъ 11176; отдѣляю у сего числа послѣднюю цифру 6, и пишу подъ оставшеюся въ лѣво частію 174 удвоенный корень 87; дѣлю 1117 на 174, въ частномъ выходитъ 6, которое приписываю къ корню 87 и двойному 174: множу 1746 на то же число 6, и произведеніе вычитаю изъ 11176, въ остаткѣ выходитъ 700; къ сему остатку сношу 96 съ отдѣленіемъ послѣдней цифры; подъ частію 7009, которая остается въ лѣво, пишу 1752 удвоенный корень 876, и раздѣливъ 7009 на 1752, частное 4 приписываю къ корню и двойному 1752. Множу 17524 на то же число 4, и вычитаю произведеніе изъ 70096; въ остаткѣ не останется ничего. Такимъ образомъ квадратной корень 76807696 ши есть точно 8764.

133. Когда предложенное число не совершенной квадратъ, тогда по совершеніи дѣйствія бываетъ остатокъ, а найденной квадратной корень есть корень самаго большаго квадрата, содержащагося въ данномъ числѣ; въ такомъ случаѣ хотя не можно извлечь точно квадратнаго корня, но можно подойти къ нему столь близко, какъ угодно; такъ что ошибка, которую увидѣть можно

по составленіи квадрата, будетъ весьма маловажна.

Такое приближеніе дѣлается весьма способно посредствомъ десятичныхъ. Должно приписать къ данному числу сколько нулей вдвое, сколько пожелаешь имѣть десятичныхъ въ корнѣ; производить дѣйствіе обыкновеннымъ порядкомъ; на послѣдокъ отдѣлить запятою въ корнѣ съ правой руки половиною меньше десятичныхъ противу предписаннаго числа нулей. Ибо сомнѣнія въ томъ нѣтъ, что по прибавленіи 4 на примѣрѣ нулей, квадратъ увеличивается въ 10000, а корень найденной изъ него въ 100 разъ; потому что 10000 есть квадратъ 100 та; равнымъ образомъ по прибавленіи 6 нулей, квадратъ увеличивается въ 1000000, а корень въ 1000; понеже 1000000 есть квадратъ 1000 чи: отдѣленіемъ же двухъ цифръ справа въ первомъ случаѣ, а трехъ во второмъ, приводится корень въ тотъ видъ, какой онъ долженъ имѣть (28).

П Р И М Ъ Р Ъ IV.

Требуется найти квадратной корень 87567 миллионовъ тысячныхъ частейъ.

Для тысячныхъ частей нужны при десятичные; почему надлежитъ приписать 6 нулей къ квадрату 87567, и слѣд. извлекать квадратной корень изъ 87567000000

$$\begin{array}{r}
 875.67.00.00.00. | 295917. \\
 475 \\
 \hline
 49 \\
 346.7 \\
 \hline
 585 \\
 \hline
 5420.0 \\
 \hline
 5909 \\
 \hline
 10.00.0 \\
 \hline
 59181 \\
 \hline
 427190.0 \\
 \hline
 591827 \\
 \hline
 129111
 \end{array}$$

Производя дѣйствіе, какъ въ предыдущихъ примѣрахъ было показано, найдется квадратной корень близу одной тысячной число 295917; но какъ сей корень есть изъ 8756700000, которой въ 1000000 разъ больше 87567, изъ коего ищется корень, то должно уменьшійся найденной корень 295917 въ тысячу разъ, но если отдѣленіемъ трехъ знаковъ справа; такимъ образомъ 295,917 будетъ квадратной корень 87567 ми близу одной тысячной.

Равномѣрно ежели бы спрашивался квадратной корень изъ 2 близу одной десяти тысячной; надобно извлечь квадратной корень изъ 20000000, который найдется 14142; и по отдѣленіи четырехъ цифръ справа запятою, произойдетъ 1,4142 квадратной корень изъ 2 близу одной десяти тысячной.

134. Видѣли мы (97), что для умноженія дроби на дробь, надлежало помножать числителя на числителя и знаменателя на знаменателя; слѣд. для составленія квадрата изъ дроби должно брать квадратъ какъ числителя, такъ и знаменателя ея.

Такимъ образомъ квадратъ изъ $\frac{2}{3}$ есть $\frac{4}{9}$; а квадратъ изъ $\frac{4}{3}$ будетъ $\frac{16}{9}$.

135. И на оборотѣ, для извлеченія квадратнаго корня изъ дроби, надлежитъ извлечь квадратный корень какъ изъ числителя ея, такъ и знаменателя.

Такимъ образомъ квадратной корень изъ $\frac{9}{16}$ есть $\frac{3}{4}$; потому что корень 9 ли есть 3, а 16 ли 4.

136. Но легко можетъ случиться, что числитель или знаменатель, или и то и другой будутъ несовершенные квадраты; еслили одинъ только числитель будетъ не квадратное число, то извлеки изъ него ближайшій корень по предписанному способу, потомъ извлеки корень изъ знаменателя, поставь корень знаменателя подъ корнемъ числителя.

Въ примѣрѣ, гдѣ надобно знать квадратной корень дроби $\frac{2}{9}$, извлеки, близко или не такъ близко подходя, корень изъ числителя 2, которой найдется или 1,4 или 1,41 или 1,414 или 1,4142 и проч; а какъ 9 ли корень есть 3, то ближайшій корень дроби $\frac{2}{9}$ будетъ количество $\frac{1,4}{3}$ или $\frac{1,41}{3}$ или $\frac{1,414}{3}$ или $\frac{1,4142}{3}$ и проч.

Но ежели и знаменатель будетъ не квадратное число; тогда умноживъ оба члена дроби на того же знаменателя, отъ чего величина дроби не переменится, но знаменатель сдѣлается квадратнымъ числомъ, поступи какъ въ предыдущемъ случаѣ.

Въ примѣрѣ, гдѣ спрашивается квадратной корень изъ $\frac{3}{5}$, преврати дробь сию въ $\frac{15}{25}$; по томъ извлеки квадратной корень изъ 15 до трехъ деся-

пичныхъ, какъ $3,872$, равнымъ образомъ изъ 25 корень 5 , получишь $3,872$ за квадратной корень изъ $\frac{3}{5}$.

Но для избѣжанія двоякаго рода дробей вмѣстѣ можно привести найденное $3,872$ въ одни десятичные части раздѣленіемъ $3,872$ на 5 , такимъ образомъ $0,774$ будетъ корень $\frac{3}{5}$ изображенный въ однихъ десятичныхъ частяхъ (92).

137. На послѣдокъ ежели при дробяхъ будешь находиться цѣлыя числа, то по приведеніи цѣлыхъ въ дробь (81), поступай, какъ предписано для одной дроби.

Для извлеченія квадратнаго корня изъ $8\frac{3}{7}$, приведи $8\frac{3}{7}$ въ $\frac{59}{7}$, а сію въ $\frac{413}{49}$, кою найдешь ближайшій корень $20,322$ или $2,903$.

138. Можно также приводить дробь, находящуюся при цѣломъ, въ десятичные; но употреблять для сего всегда число десятичныхъ парное и двойное прошиву того, какое желаешь имѣть въ квадратномъ корнѣ; пошому что произведеніе изъ умноженія двухъ чиселъ, имѣющихъ десятичные, должно составлять столько десятичныхъ, сколько ихъ находится въ обоихъ произвождителяхъ (54), и слѣдовательно квадратъ числа, при которомъ находятся десятичные, долженъ ихъ имѣть вдвое прошиву самаго числа.

Употребляя сей способъ въ $8\frac{3}{7}$, приведи $8\frac{3}{7}$ (92) въ $8,428571$, по томъ извлекая корень изъ сей послѣдней дроби, найдешь его какъ выше $2,903$.

139. Когда понадобится извлечь квадратной корень изъ количества десятичнаго; то надлежитъ стараться сдѣлать число десятичныхъ парное, ежели оно не будетъ таково для той же самой причины, которую показали (138), прибавленіемъ 1 или 3, или 5 и проч. нулей; это не переменитъ величины въ количествѣ десятичныхъ (29).

Такъ на примѣрѣ для извлеченія квадратнаго корня изъ 21, 935 до тысячныхъ частей; извлекаютъ его изъ 12, 935⁰⁰ и нахожу 4, 683; сей корень будетъ также и для 21, 935. Найдется равномерно изъ 0, 542 въ тысячныхъ корень 0, 736, а изъ 0, 054 также въ тысячныхъ 0, 073.

О составленіи кубическихъ Чиселъ и о извлеченіи ихъ Корней.

140. Для составленія такъ называемаго *куба*, надлежитъ во первыхъ помножить число само на себя; по томъ произведение помножить опять на то же число.

И такъ кубъ какого нибудь числа есть; собственно такъ сказать, произведение квадрата, умноженнаго на то же число: 27 есть кубъ 3хъ, по тому что оно выходитъ изъ умноженія 9 (квадрата изъ 3) на то же число 3.

Слѣдовательно число, которое приводится въ кубъ, бываетъ при раза производимель; и для сей-то причины

кубъ называется также *третьею степенью* въ разсужденіи перваго числа.

141. Говорится вообще, что такое — то число возвышено во вторую, третью, четвертую, пятую и проч степень тогда, когда оно помножится само на себя 1, 2, 3, 4, 5 и проч. разъ, или когда оно бываетъ 2, 3, 4, 5 и проч. разъ производителемъ въ произведеніи.

142. *Кубической корень* даннаго куба есть число, которое будучи помножено на свой квадратъ, производитъ тотъ кубъ; такимъ образомъ 3 есть кубической корень изъ 27.

143. И такъ нѣтъ нужды въ правилахъ для составленія куба изъ какого нибудь числа; но для извлеченія кубическаго корня потребенъ способъ. Способъ сей постараемся вывести изъ разсмащиванія того, что происходитъ при составленіи куба.

Замѣтимъ также, что нѣтъ нужды въ способѣ при извлеченіи кубическаго корня изъ цѣлыхъ чиселъ тогда, когда данное число имѣетъ меньше четырехъ цифръ; ибо какъ 1000 есть кубъ 10ти; то всякое число меньше 1000, и слѣдовательно заключаая въ себѣ меньше четырехъ цифръ, будетъ имѣть

корень меньше 10, то есть корень обѣ одной цифрѣ.

Такимъ образомъ всякое число, стоящее между какими нибудь двумя изъ сихъ

1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729.

Будетъ имѣть кубической корень въ цѣломъ числѣ между двумя соотвѣстствующими числами слѣдующей строки.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9: первая строка сихъ чиселъ содержитъ кубы.

144. Хотя не всякаго даннаго числа можно означить въ числахъ точно кубической корень; однакоже можно весьма близко подойти къ такому числу, чрезъ составленіе куба котораго произведеніе довольно будетъ сходствовать съ первымъ числомъ; но обѣ этомъ разсуждать будемъ послѣ, какъ научимся извлекать корень изъ совершеннаго куба.

145. Разсмотримъ теперь, изъ какихъ частей можетъ состоять кубъ числа, содержащаго въ себѣ десятки и единицы.

Какъ кубъ происходитъ изъ квадрата даннаго числа, помноженнаго на то же число; то припомнимъ здѣсь (127), что квадратъ числа, состоящаго изъ десятковъ и единицъ, содержитъ 1 е квадратъ де-

Часть I.

сятковъ ; 2 е произведеніе десятковъ на единицы дважды взятое ; 3 е квадратъ единицъ.

Для составленія же куба надлежитъ помножитъ сіи три части на десятки и единицы тогоже числа.

А дабы разобрать яснѣе выходящія изъ сего произведенія части, то дадимъ примѣрному сему дѣйствию слѣдующій образецъ :

1 е.

Изъ умноженія на десятки.

| | | |
|---|---------|---|
| Квадрата десятковъ. | } выхо- | Кубъ десятковъ. |
| Произведенія десятковъ на единицы дважды взятого, | | Произведеніе квадрата десятковъ на единицы дважды взятое. |
| Квадрата единицъ. | | Произведеніе десятковъ на квадратъ единицъ. |

2 е.

Изъ умноженія на единицы.

| | | |
|---|---------|---|
| Квадрата десятковъ. | } выхо- | Произведеніе квадрата десятковъ на единицы. |
| Произведенія десятковъ на единицы дважды взятого. | | Произведеніе десятковъ на квадратъ единицъ дважды взятое. |
| Квадрата единицъ. | | Кубъ единицъ. |

И такъ разобравши сіи 6 частей, и соединивъ между собою подобныя, увидимъ, что кубъ числа, состоящаго изъ десятковъ

и единицъ, заключающъ въ себѣ четыре части, именно: кубъ десятковъ, произведение квадрата десятковъ на единицы трижды взятое, произведение десятковъ на квадратъ единицъ трижды взятое, и наконецъ кубъ единицъ.

Составимъ теперь по образцу сему кубъ числа, состоящаго изъ десятковъ и единицъ, на прим. изъ 43.

$$\begin{array}{r} 64000 \\ 14400 \\ 1080 \\ \hline 27 \\ \hline 79507 \end{array}$$

Возмемъ кубъ изъ 4, которой есть 64; но какъ 4 представляющъ десятки, то кубъ его долженъ быть тысячи, потому что кубъ изъ 10 есть 1000; слѣд. кубъ 4 десятковъ будетъ 64000.

3 жды 16 или 3 жды квадратъ 4 десятковъ, помноженной на 3 единицы, дающъ 144 сотни, потому что квадратъ изъ 10 есть 100; слѣд. произведение сіе будетъ 14400.

3 жды 4 или 3 жды 4 десятка, помноженные на квадратъ 9 единицъ, произведутъ десятки, и сіе произведение будетъ 1080.

Напоследокъ кубъ единицъ займетъ мѣсто единицъ, и будетъ 27

По сложеніи сихъ четырехъ частей, выходящъ 79507 кубъ изъ 43; кубъ, которой безъ сомнѣнія удобнѣе бы можно найти помноженіемъ 43 на 43, и произведенія 1849 еще на 43; но здѣсь дѣло теперь идещъ не столько о сысканіи величины куба, какъ о познаніи изъ разсматриванія частей его способа для извлеченія корня.

146. Разобравши сіе, приступимъ къ извлеченію кубическаго корня.

П Р И М Ъ Р Ъ І.

Пусть будетъ дано извлечь кубической корень изъ 79307.

$$\begin{array}{r|l}
 \text{Кубъ} & \text{Корень} \\
 79.507 & 43 \\
 \hline
 155.07 & \\
 48 &
 \end{array}$$

Для познанія той части даннаго числа, которая содержитъ кубъ десятковъ корня, увидѣли у него три послѣднія цифры, въ которыхъ, какъ мы видѣли выше, не можетъ содержаться сей кубъ, потому что онъ производитъ тысячи.

Ищу кубической корень 79 пи; онъ есть 4, которое и пишу по сторону.

Беру кубъ изъ 4, и вычитаю сей кубъ 64 изъ 79; въ остаткѣ находится 15; которое пишу подъ 79.

Къ остатку 15 сношу 507, что дѣлаетъ 15507; въ семъ числѣ должны заключаться 3 жды квадрата 4 найденныхъ десятковъ, помноженный на искомые единицы; съ 3 жды тѣхъ же самыхъ десятковъ, помноженныхъ на квадратъ единицъ; на послѣдокъ съ кубомъ единицъ.

Отдѣляю двѣ послѣднія цифры 07; и какъ оставшаяся въ лѣво часть 155 заключаетъ 3 жды квадрата десятковъ, помноженной на единицы: то для сысканія единицъ (67) дѣлю часть сію 155 на утроенный квадратъ 4 десятковъ, то есть на 48.

Нахожу, что 48 въ 155 содержится 3 раза; и по тому запишу 3 въ корнѣ.

Для повѣрки сего корня равно и для того, чтобы узнать остатокъ, ежели онъ случится, можно сослѣдовать при послѣдней части куба, которая должны находиться въ 15507, и увидѣть производятъ ли онъ 15507 или чѣмъ отъ сего числа разнятся; можно также повѣрку сію сдѣлать, взявши вдругъ кубъ изъ 43, то есть помноженіемъ 43 на 43, и потомъ произведенія 1849 опять на 43; а какъ 43 помноженное такимъ образомъ производитъ 79507, то заключаю о числѣ 43, что оно дѣйствительно есть кубической корень.

Когда данное число будетъ больше нежели о шести знакахъ, тогда рассуждать должно, какъ слѣдующій примѣръ покажетъ.

П Р И М Ъ Р Ъ II.

Требуется извлечь кубической корень изъ 596947688.

$$\begin{array}{r}
 596,947,688 \quad | \quad 842 \\
 849,47 \\
 192 \\
 \hline
 592704 \\
 42436,88 \\
 21168 \\
 \hline
 596947688 \\
 \hline
 00000000
 \end{array}$$

Почитая корень данного числа состоящимъ изъ десятиковъ и единицъ, для сей причины отдѣляю 3 послѣднїе знака.

Но какъ часть 596947, содержащая кубъ десятиковъ, болѣе нежели о трехъ цифрахъ, то и корень ея долженъ имѣть больше одной же цифры, и слѣд. будетъ имѣть десятки и единицы: и такъ для сысканїя куба сихъ первыхъ десятиковъ надлежитъ отдѣлить еще три цифры 947.

Сдѣлавъ сѣ, ищу кубической корень 596 пи; онъ есть 8, которое пишу по сторону.

Беру кубъ изъ 8, и вычитаю произведенїе 512 изъ 596; остатокъ 84 пишу подъ 596.

Къ 84 сношу 947, что дѣлаетъ 84947, у котораго отдѣляю два послѣднїе знака.

Подъ частїю 849 пишу 192 утробенный квадратъ изъ 8; и раздѣливъ 849 на 192, въ частномъ нахожу 4, которое ставлю въ корнѣ.

Для повѣрки сего корня, равно какъ чѣмъ узнать и остатокъ, дѣлаю кубъ изъ 84, и вычитаю произведенїе 592704 изъ числа 596947; въ остаткѣ нахожу 4243.

Къ остатку сему слошу грань 688, и причиня корень 84 за одно число, означающее десятии искомаго корня, отдѣляю двѣ послѣднія цифры 38 у снесенной грани: по томъ дѣлю часть 4236 на упроенной квадратъ изъ 84, то есть на 21168, и нахожу въ частномъ 2, которое приписываю къ 84.

Для повѣрки корня 842, равно и для того, чѣмъбъ узнать остатокъ, ежели онъ есть, дѣлю кубъ изъ 842, и вычитаю произведеніе 596947 88 изъ даннаго числа 596947688; въ остаткѣ нѣтъ ничего, изъ чего заключаю, что 842 есть точно корень 596947688 ми.

Надобно замѣтить припомъ 1 е. что въ печеніи дѣйствія не должно никогда спавить больше 9 въ корнѣ.

2 е. Ежели цифра, поставленная въ корнѣ, будетъ слишкомъ велика, то это увидѣть можно по вычитанію, которое не можетъ сдѣлаться; и въ такомъ случаѣ уменьшается корень попеременно 1, 2, 3 и проч. единицами до тѣхъ поръ, пока вычитаніе сдѣлается возможнымъ.

147. Когда данное число не совершенный квадратъ, то сыскиваемый корень подходитъ лишь къ настоящему, и рѣдко припомъ случается, чѣмъбъ онъ въ цѣлыхъ былъ достаточенъ. Десятичные и въ семъ случаѣ весьма полезны; можно также сказать, что посредствомъ ихъ подходимъ къ числу больше, нежели сколько нужда можетъ требо-

вать, хотя совсѣмъ шѣмъ никогда до
стоящаго корня доспигнуть не можемъ.

Дабы подойти столь близко, какъ бу-
детъ угодно, къ кубическому корню несо-
вершеннаго куба, надлежитъ приписать къ
данному числу въ шрое больше нулей про-
тивъ желаемого числа десятичныхъ въ кор-
нѣ; дѣлать извлеченіе какъ въ предыду-
щихъ примѣрахъ, и по совершеніи дѣйствія
опредѣлить у корня запятою въ право столько
цыфръ, сколько искали десятичныхъ.

П Р И М Ѣ Р Ъ III.

Требуется сыскать кубической корень изъ 8755
въ сотыхъ частяхъ. Для сего потребны двѣ деся-
тичныя, и слѣд. надлежитъ приписать шесть ну-
лей къ 8755.

И такъ задача рѣшится извлеченіемъ кубиче-
скаго корня изъ 8755000000.

$$\begin{array}{r}
 8,755,000,000 \mid 2061 \\
 \hline
 07,55 \\
 12 \\
 8000 \\
 \hline
 7550,00 \\
 1200 \\
 8741816 \\
 \hline
 131840,00 \\
 127308 \\
 8754552981 \\
 \hline
 447019
 \end{array}$$

Послѣдую выше показанному предписанію, раздѣляю число сіе на грани, въ каждой по три знака, начиная отъ правой руки къ лѣвой.

Извлекаю кубической корень изъ послѣдней грани 8; онъ есть 2, которое пишу по сторонѣ въ корнѣ. Беру кубъ изъ 2, и вычитаю произведеніе изъ 8; въ остаткѣ 0, къ которому сношу грань 755, съ отдѣленіемъ у ней послѣднихъ двухъ цифръ: подъ оставшеюся частію 7 пишу 12 упрощенный квадратъ корня, и по раздѣленіи 7 на 12, нахожу 0, которой приписываю въ корнѣ.

Составляю кубъ изъ 20, онъ есть 8000; по отнятіи 8000 изъ 8755, остатокъ выходитъ 755, къ которому сношу грань 000 съ отдѣленіемъ двухъ послѣднихъ знаковъ, подъ частію 7550 пишу 1200 упрощенный квадратъ корня 20, и по раздѣленіи 7550 на 1200, въ частномъ получаю 6, которое приписываю въ корнѣ.

Дѣлаю кубъ изъ корня 206, и вычитаю произведеніе изъ 8755000; въ остаткѣ будетъ 13184, къ которому сношу послѣднюю грань 000 съ отдѣленіемъ двухъ послѣднихъ знаковъ. Подъ оставшеюся частію 131840 пишу 127308 упрощенный квадратъ найденнаго корня 206. Раздѣливъ 131840 на 127308, въ частномъ имѣю 1, которую приписываю, къ 206; беру кубъ изъ 2061 и отнявъ произведеніе 8754552981 изъ 8755000000, въ остаткѣ нахожу 447019.

И такъ кубической корень близко подходящій къ 8755000000 или есть 2061; но какъ 8755000000 въ 1000000 разъ больше 8755, слѣд. корень его долженъ быть во 100 разъ больше корня изъ 8755, потому что 1000000 есть кубъ 100; слѣд. кубической корень 8755 есть 20,61.

Ежели бы потребовала нужда подойти еще ближе, для сего стоило бы только приписать къ остатку еще три нуля, и про-

должать дѣйствіе такимъ же образомъ, какой употребляемъ былъ при каждой сноскѣ грани.

148. Какъ для умноженія дроби умножается числитель на числителя и знаменатель на знаменателя; почему для составленія куба изъ дроби надлежитъ сдѣлать кубъ какъ изъ числителя, такъ и знаменателя ея. И обратно для извлеченія кубическаго корня изъ дроби, надлежитъ извлечь кубической корень изъ числителя и потомъ изъ знаменателя. Такимъ образомъ кубической корень изъ $\frac{27}{64}$ есть $\frac{3}{4}$, потому что изъ 27 кубической корень 3, а изъ 64 есть 4.

149. Но ежели одинъ знаменатель будетъ кубическое число; въ такомъ случаѣ, извлеки ближайшій корень изъ числителя, подпиши подъ симъ корнемъ числителя настоящій кубической корень знаменателя.

Въ примѣрѣ, гдѣ требуется найти кубической корень изъ $\frac{143}{343}$; какъ числитель не кубическое число, то нахожу ближайшій его корень 5,22 въ сотыхъ частяхъ; по томъ извлеки корень изъ 343, которой есть 7, получаю $5\frac{22}{7}$ за ближайшій корень изъ $\frac{143}{343}$, или по приведеніи (92) совѣмъ въ десятичныя 0,74 за такой корень, которой меньше чѣмъ на одну сотую разнится отъ настоящаго.

150. Ежели же и знаменатель будетъ не кубическое число ; тогда помноживъ оба члена дроби на квадратъ знаменателя , отъ чего произойдетъ новой знаменатель кубическое число : поступай какъ въ прошедшемъ параграфѣ.

На примѣрѣ, когда требуется кубической корень изъ $\frac{3}{7}$; то множу числителя и знаменателя на 49 квадратъ знаменателя , отъ чего выходитъ новая дробь $\frac{147}{343}$ равная $\frac{3}{7}$. Кубической корень изъ $\frac{147}{343}$ есть $\frac{5^{\frac{1}{3}} 2^{\frac{1}{3}} 7^{\frac{1}{3}}}{7}$, или по приведеніи совсѣмъ въ десятичныя 0, 75.

Когда цѣлыя будутъ находиться при дробяхъ , то по приведеніи всего въ дробь , задача рѣшится извлеченіемъ кубическаго корня изъ дроби (148 и слѣд.).

Можно также , будутъ ли цѣлыя или не будутъ , приводить дробь въ десятичныя съ тѣмъ однакожъ наблюденіемъ , чтобъ дѣлать въ семъ приведеніи въ шрое больше десятичныхъ прошиву числа десятичныхъ искомаго корня.

Такимъ образомъ для сысканія кубическаго корня изъ $7\frac{3}{11}$ въ тысячныхъ частяхъ , перемѣняю дробь $\frac{3}{11}$ въ 0, 272727272, и нахожу для $7\frac{3}{11}$, извлекаемая изъ 7, 272727272 кубической корень 1, 937.

151. Для извлеченія кубическаго корня изъ числа , имѣющаго десятичныя , надоб-

но, не приступая къ дѣйствию, приписать къ нему достаточное число нулей, такъ чтобы число десятичныхъ состояло изъ 3, 6, 9 и проч. знаковъ, и потомъ извлекать изъ пригошовленнаго такимъ образомъ числа корень, какъ бы оно было безъ запятой; по совершеніи дѣйствія отдѣлить въ корнѣ отъ правой руки запятою трѣтнее число цифръ противу числа десятичныхъ, находившихся въ данномъ количествѣ; а ежели въ корнѣ будетъ недостатокъ въ цифрахъ, то дополнять недостатокъ томъ припискою нулей съ лѣвой стороны корня.

На примѣръ для извлеченія кубическаго корня изъ 6,54 въ тысячныхъ частяхъ, приписываю 7 нулей, и извлекаю оной изъ 654000000, которой будетъ 1870; отдѣляю три знака, потому что въ кубѣ десятичныхъ находилось 9, и получаю 1,870 или просто 1,87 за кубическій корень изъ 6,54. Равнымъ образомъ найду, что кубической корень изъ 0,0052 въ тысячныхъ есть 0,1732.

О Содержаніяхъ, Пропорціяхъ и Прогрессіяхъ, и о нѣкоторыхъ Правилахъ къ нимъ принадлежащихъ.

152. Слова *содержаніе* и *отношеніе* имѣютъ въ Математицѣ одно значеніе, потому что какъ то, такъ и другое значатъ *заключеніе, происходящее изъ сравненія двухъ количествъ.*

153. Когда при сравненіи двухъ количествъ спрашивается чѣмъ одно больше или меньше другого; тогда заключеніе сравненія сего, показывающее разность двухъ количествъ, называется *Арифметическимъ содержаніемъ*.

И такъ при сравненіи 15 съ 8, узнаю разность между ими 7; сѣ число 7 представляя ничто другое, какъ заключеніе сравненія, есть содержаніе Арифметическое 15 къ 8.

Для означенія того, что два количества сравниваются въ такомъ видѣ, отдѣляются сии количества одно отъ другого сею чертою —; такимъ образомъ 15 — 8 означаетъ Арифметическое отношеніе 15 къ 8.

154. Когдажъ при сравненіи двухъ количествъ спрашивается во сколько одно другого больше или меньше, тогда заключеніе сего сравненія называется *Геометрическимъ содержаніемъ*.

На примѣрѣ, ежели при сравненіи 12 съ 3 желаю знать во сколько 12 больше 3, то 4, показывающее число разъ, есть Геометрическое содержаніе 12 къ 3.

Для означенія того, что два количества сравниваются въ такомъ видѣ, отдѣляются они одно отъ другого двумя точками.

Сіе изображеніе 12 : 3 значить, что содержаніе принимается здѣсь Геометрическое 12 къ 3.

155. То количество изъ двухъ сравниваемыхъ, которое выговаривается или пишется напередъ, называется *первымъ* или *предыдущимъ* членомъ, а другое *вторымъ* или *послѣдующимъ*.

Въ содержаніи 12 : 3, 12 есть предыдущій членъ, а 3 послѣдующій.

156. Ипакъ Ариѣметическое содержаніе двухъ количествъ найдется тогда, когда меньшее количество вычтется изъ большаго.

157. А чѣмъ найти Геометрическое содержаніе двухъ количествъ, то должно раздѣлить одно количество на другое.

158. Величину Геометрическаго содержанія узнавать будемъ впередъ раздѣленіемъ предыдущаго члена на послѣдующій; такимъ образомъ содержаніе 12 къ 3 есть 4 а содержаніе 3 къ 12 есть $\frac{3}{12}$ или $\frac{1}{4}$.

159. Содержаніе Ариѣметическое неперемѣнится отъ того, когда къ обоимъ его членамъ прибавишь или изъ обоихъ убавишь по равному количеству; потому что разность (въ которой состоить содержаніе) остается всегда одинаковою.

160 Содержаніе Геометрическое неперемѣнится, когда оба его члена помножатся или раздѣлятся на одо число; попому что содержаніе Геометрическое состоишь (157) въ частномъ, произшедшемъ отъ раздѣленія предыдущаго члена на послѣдующій, и слѣд. бываетъ количество дробное, которое не можетъ перемѣниться ни отъ умноженія ни отъ раздѣленія обоихъ его членовъ на одно и тоже число. На примѣрѣ содержаніе $3 : 12$ будетъ тоже, какъ $6 : 24$, которое происходитъ изъ умноженія обоихъ членовъ перваго на 2, и тоже какъ $1 : 4$, которое находится раздѣленіемъ на 3.

161. Сіе свойство можетъ служить къ приведенію содержаній въ простой видъ.

На примѣрѣ естли бы потребовалось показать содержаніе длины двухъ пушекъ, изъ которыхъ одна была бы $3\frac{2}{3}$ фуша, а другая $4\frac{3}{4}$ фуша; тогда по приведеніи всего въ дробь, сказалъ бы я, что содержаніе сіе есть тоже какъ $\frac{11}{3}$ къ $\frac{19}{4}$, или по приведеніи къ одинакому знаменателю тоже, какъ $\frac{44}{12}$ къ $\frac{57}{12}$, или наконецъ уничтоживъ знаменателя 12, (или все равно помноживъ оба члена содержанія на 12) будетъ одинаково съ 44 къ 57.

162. Когда въ чetyрехъ количествахъ содержаніе двухъ первыхъ будетъ одинаково съ содержаніемъ двухъ послѣднихъ, тогда чetyре количества сіи составляютъ *пропорцію*. Сія пропорція бываетъ или Ариѣметическая или Геометрическая, судя по содержанію.

Чetyре количества 7, 9, 12, 14 составляютъ пропорцію Ариѣметическую, потому что разность двухъ первыхъ членовъ есть таже, какую имѣютъ два послѣднія.

Для означенія, что чetyре количества находятся въ Ариѣметической пропорціи, пишется такъ $7 - 9 = 12 - 14$, то есть члены содержанія раздѣляются чертою, а сами содержанія двумя чертами. Черта, раздѣляющая члены содержанія, означаетъ *содержится къ*; а двѣ черты, отдѣляющія одно содержаніе отъ другаго значутъ *какъ*; и написанная пропорція выговорится такъ: 7 содержится къ 9 какъ 12 къ 14.

Чetyре количества 3, 15, 4, 20 составляютъ Геометрическую пропорцію, потому что 3 содержится столько разъ въ 15, какъ 4 въ 20.

Для означенія, что количества сіи находятся въ Геометрической пропорціи, пишется такъ, $3 : 15 = 4 : 20$, то есть члены содержанія раздѣляются двумя почками, а

сами содержанія двумя чертами. Двѣ точки означаютъ *содержится къ*, а двѣ черты *какъ*; почему выговариваю написанную пропорцію 3 содержится къ 15, какъ 4 къ 20.

Надобно замѣтитъ однакожъ, что выговаривая Арифметическую пропорцію, произносимъ предъ словомъ *какъ* слово *Арифметически*.

163. Первый и послѣдній члены пропорціи называются *крайніе*; второй и третій *средніе*.

Какъ въ пропорціи находится два содержанія, то должно въ ней быть двумъ предыдущимъ и двумъ послѣдующимъ членамъ; въ первомъ содержаніи говорится *первый предыдущій, первый послѣдующій*; а во второмъ *второй предыдущій, второй послѣдующій*.

164. Когда два средніе члена въ пропорціи будутъ равны, то такая пропорція называется *непрерывною*.

$3 - 7 = 7 - 11$ составляютъ непрерывную Арифметическую пропорцію, которая пишется такъ $\frac{3}{7} = \frac{7}{11}$; двѣ точки, раздѣленные чертою, полагаются напередъ для предувѣдомленія, чтобы членъ 7 произносилъ дважды.

Пропорція $5 : 20 = 20 : 80$ есть непрерывная Геометрическая пропорція, которая для краткости пишется такъ $\frac{5}{20} = \frac{20}{80}$; употребленіе

Часть I. И

четырёхъ почекъ, раздѣленныхъ чертою, есть то же, какое показали въ Арифметической непрерывной пропорціи.

165. Слѣдуетъ изъ сказаннаго нами о пропорціяхъ Арифметическихъ и Геометрическихъ

1 е. Что ежели въ Арифметической пропорціи прибавится къ каждому изъ предыдущихъ членовъ или убавится изъ каждого разность или содержаніе пропорціи, судя по тому меньше или больше предыдущій членъ своего послѣдующаго, то каждой предыдущій сдѣлается равенъ своему послѣдующему; ибо симъ способомъ дается къ меньшему члену каждого содержанія то, чего у него не достаесть для равенства съ другимъ большимъ, или убавляется въ большемъ то, чѣмъ онъ превосходитъ меньшой.

Такимъ образомъ въ пропорціи $3 + 7 = 8 + 12$, прибавивъ 4 къ первому и третьему членамъ, будемъ имѣть $7 + 7 = 12 + 12$; и нѣтъ сомнѣнія, что это относится вообще ко всякой другой пропорціи.

2 е. Ежели въ Геометрической пропорціи помножится каждой изъ двухъ послѣдующихъ членовъ на содержаніе, то они сдѣлаются равны своимъ предыдущимъ; ибо множишь послѣдующій на содержаніе есть то же, что брашь его столько

разѣ; сколько онѣ содержишся въ преды-
дущемъ.

Почему въ пропорціи $12:3=20:5$, помноживъ
3 и 5 каждой на 4, получишь $12:12=20:20$; рав-
нымъ образомъ въ пропорціи $15:9=45:27$ помно-
живъ 9 и 27 на содержаніе $\frac{15}{9}$ или $\frac{5}{3}$, получишь
 $5:15=45:45$.

Свойства Арифметическихъ Пропорцій.

166. Главное свойство Арифметическихъ
пропорцій состоишь въ томъ, что *сумма*
крайнихъ членовъ равна суммѣ среднихъ.

На примѣръ въ сей пропорціи $3-7=8-12$,
сумма 3 и 12 крайнихъ, и сумма 7 и 8 среднихъ
сбывающъ равно по 15.

Вопъ какимъ образомъ увѣришься можно
въ семъ общемъ свойствѣ.

Ежели бы первые члены были равны
между собою и послѣдніе также, какъ въ
сей пропорціи :

$$7-7=12-12.$$

то безъ сомнѣнія сумма крайнихъ въ та-
комъ случаѣ была бы равна суммѣ среднихъ.

Но каждая пропорція приведена бытъ
можетъ въ такое состояніе (165), или при-
бавленіемъ къ каждому предыдущему, или
убавленіемъ изъ cadaго предыдущаго разнос-
ти, находящейся въ пропорціи. Такое прибавле-
ніе, должноствующее увеличить какъ сумму

крайнихъ, такъ и сумму среднихъ, не можеть ничего переменить однакожъ у равенства шѣхъ двухъ суммъ, потому что онѣ были равны до прибавленія сего. Тожъ заключеніе служитъ и для убавленія.

167. А какъ въ непрерывной пропорціи два средніе члена равны, то слѣдуетъ изъ предыдущаго доказательсва, что *сумма крайнихъ сей пропорціи вдвое больше средняго члена*, или что *средній членъ равенъ половинѣ суммы крайнихъ*,

И такъ, чтобъ сыскать средній Ариеметической членъ между 7 и 15; складываю 7 съ 15, по томъ беру половину изъ суммы 12, которая будетъ 11 *средній членъ*, такъ что $\frac{7+15}{2} = 11$.

Свойства Геометрическихъ Пропорцій.

168. Главное свойство Геометрической пропорціи состоитъ въ томъ, что *произведение крайнихъ ея членовъ равно произведенію среднихъ*; на примѣрѣ въ сей пропорціи $3 : 15 = 7 : 35$ произведение 35 на 3 и произведение 15 на 7 составляютъ по 105.

Вотъ какимъ образомъ увѣриться можно, что свойство сіе имѣетъ мѣсто во всякой пропорціи.

Если бы предыдущіе члены были равны своимъ послѣдующимъ, какъ въ сей пропорціи :

$$3 : 3 = 7 : 7$$

то нѣтъ ни малаго сомнѣнія, что произведение крайнихъ было бы равно произведению среднихъ.

Но всякую пропорцію можно привести въ такое состояніе (165) помноженіемъ обоихъ послѣдующихъ членовъ на содержаніе : такое помноженіе хотя по справедливости и увеличитъ въ нѣсколько разъ произведеніе крайнихъ предъ прежнимъ, или уменьшитъ его, ежели содержаніе будетъ дробь ; но оно произведетъ такое же дѣйствіе и съ произведеніемъ среднихъ : и такъ когда послѣ умноженія произведеніе крайнихъ должно быть равно произведению среднихъ, то оба произведенія должны быть равны также и безъ умноженія сего.

Слѣдовательно произведеніе крайнихъ можно принимать за произведеніе среднихъ, и обратно.

Заклучимъ изъ сего также, что въ непрерывной пропорціи произведеніе крайнихъ равно квадрату члена средняго ; и слѣдовательно средній членъ найдется извлеченіемъ квадратнаго корня изъ произведенія крайнихъ.

На примѣрѣ сыщу я средній пропорціональной Геометрической членъ между двумя сими 4 и 9, помноживъ 4 на 9, и извлекиши изъ произведенія 36 квадратной корень 6, которой и будетъ средній пропорціональной искомой членъ.

169. И такъ зная при первые члена въ пропорціи, могу опредѣлить четвертый *умноженіемъ втораго на третій и раздѣленіемъ произведенія на первой*; ибо когда (67) по раздѣленіи произведенія крайнихъ на первой членъ, которой есть также крайній, выходитъ неминуюемо въ частномъ четвертый крайній же членъ; но (168) произведеніе среднихъ есть тоже, что произведеніе крайнихъ, слѣд. чрезъ раздѣленіе произведенія среднихъ на первой членъ, должно выходить тоже въ частномъ, что есть четвертый членъ.

На примѣрѣ ежели бы спрашивалось, какъ великъ будетъ четвертой членъ въ пропорціи, которой прѣмь первыми служатъ $3:8=12$; для сего множу 8 на 12 и дѣлю произведеніе 96 на 3; въ частномъ выходитъ 32 искомой четвертой членъ; такъ что 3, 8, 12, 32 составятъ пропорцію, потому что первое содержаніе равно $\frac{3}{8}$, а второе $\frac{12}{32}$, которое (83) по раздѣленіи *обоихъ членовъ дроби на 4* будетъ также $\frac{3}{8}$.

Ясвиуемъ изъ разсужденія сего, что по извѣстнымъ прѣмъ членамъ пропорціи можно найти всякой другой. *Ежели искомой членъ будетъ одинъ изъ крайнихъ, тог-*

да надлежитъ умножить два среднѣе и раздѣлить на извѣстной крайней; если же напротивъ требуется найти какой нибудь изъ среднихъ, то должно умножить два крайнѣе и раздѣлить на извѣстной среднѣй членѣ.

170. Свойство равенства сего между произведеніями крайнихъ и среднихъ членовъ можетъ только принадлежать однимъ четыремъ членамъ, находящимся въ Геометрической пропорціи. Ибо ежели четыре члена не-будутъ въ Геометрической пропорціи, то по умноженіи послѣдующихъ на содержаніе двухъ первыхъ членовъ, выдетъ только первый предыдущій равенъ своему послѣдующему; на примѣръ когда бы даны были 3, 12, 5, 10, то по умноженіи послѣдующихъ 12 и 10 на содержаніе $\frac{1}{4}$ двухъ первыхъ членовъ 3 и 12, произошли бы 3, 3, 5, $\frac{12}{4}$, въ которыхъ безъ сомнѣнія произведеніе крайнихъ не можетъ быть равно произведенію среднихъ; слѣд. произведенія сіи не могли бы быть равны и безъ умноженія послѣдующихъ на содержаніе $\frac{1}{4}$: истина разсужденія сего можетъ имѣть мѣсто во всякомъ другомъ случаѣ.

Слѣдуетъ изъ сего, что четыре члена, коихъ произведеніе крайнихъ равно

произведенію среднихъ , составляютъ пропорцію. Изъ шого же выведемъ сіе второе свойство.

171. Четыре члена , составляющіе пропорцію , составятъ оную и тогда , когда крайніе будутъ поставлены на мѣстѣ среднихъ , а средніе на мѣстѣ крайнихъ.

172. Для той же причины увѣряемся , что пропорція состоитъ и тогда , когда какъ крайніе , такъ и средніе члены перемѣнятъ свои мѣста.

Въ самомъ дѣлѣ удобно видѣть можно , что во всѣхъ слѣдующихъ случаяхъ , произведение крайнихъ будетъ равно произведенію среднихъ.

И такъ изъ пропорціи $3 : 8 = 12 : 32$ можно вывести всѣ слѣдующія пропорціи одною переставкою или перемѣною членовъ.

$$\begin{array}{rcl} 3 : 8 & = & 12 : 32 \\ 3 : 12 & = & 8 : 32 \\ 32 : 12 & = & 8 : 3 \\ 32 : 8 & = & 12 : 3 \\ 8 : 3 & = & 32 : 12 \\ 8 : 32 & = & 3 : 12 \\ 12 : 3 & = & 32 : 8 \\ 12 : 32 & = & 3 : 8 \end{array}$$

Тоже можно сдѣлать изъ всякой другой пропорціи.

173. Какъ шрелій членъ можно поставить на мѣсто второго , и обратно ; что

должно заключить изъ сего, что можно безъ уничтоженія пропорціи множить и дѣлать какъ оба предыдущіе на одно число, такъ и оба послѣдующіе; ибо по перемѣнѣ такой два предыдущіе члена данной пропорціи произведутъ первое содержаніе, а два послѣдующіе второе. Но явствуетъ, что въ семъ случаѣ должно раздѣлить оба члена содержанія на одно число, что (160) не перемѣняетъ отношенія содержанія.

174. *Перемѣна сдѣланная такъ, что или сумма предыдущаго и послѣдующаго, или разность ихъ сравнивалась бы въ каждомъ содержаніи съ предыдущимъ или послѣдующимъ членомъ, составитъ всегда пропорцію.*

На примѣръ изъ пропорціи,

$$12 : 3 = 32 : 8.$$

можно вывести слѣдующія пропорціи:

$$12 \text{ съ } 3 : 3 = 32 \text{ съ } 8 : 8$$

$$\text{или } 12 \text{ безъ } 3 : 3 = 32 \text{ безъ } 8 : 8$$

$$\text{или } 12 \text{ съ } 3 : 12 = 32 \text{ съ } 8 : 32$$

$$\text{или } 12 \text{ безъ } 3 : 12 = 32 \text{ безъ } 8 : 32$$

Ибо ежели сравненіе дѣлается съ послѣдующимъ, то видѣть можно, что предыдущій увеличенный или уменьшенный послѣдующимъ, будетъ содержать въ себѣ сей послѣдующій одинъ разъ больше или меньше предъ прежнимъ; а какъ сравненіе дѣлается такимъ же образомъ и во второмъ содер-

жаніи , которое по свойству пропорціи равно первому ; по слѣдуетъ необходимо , что новыя ея содержанія должны бытъ равны между собою.

Когдажъ сравненіе дѣлается съ предыдущимъ , то опять такое разсужденіе будетъ имѣть мѣсто , вообразивъ что въ пропорціи , въ которой производится сія перемѣна , предыдущій каждаго содержанія поставленъ на мѣсто послѣдующаго , а послѣдующій на мѣсто предыдущаго , что (171) позволяется.

175. Когда при переставкѣ третьяго члена на мѣсто втораго и обратно , пропорція оспается (172) ; то должно изъ сего заключить , что предыдущіе члены содержатъ одинъ другаго столько разъ , сколько и послѣдующіе.

Почему сумма предыдущихъ членовъ во всякой пропорціи содержится къ суммѣ послѣдующихъ такъ , какъ какой нибудь изъ предыдущихъ къ своему послѣдующему.

На примѣръ въ пропорціи

$$12 : 3 = 32 : 8$$

12 съ 32 : 3 съ 8 = 32 : 8 , что понятно.

Но чтобы увѣриться вообще , стоитъ только замѣнить , что когда первый пре-

дыдущій содержитъ второй чепырежды на примѣрѣ, въ такомъ случаѣ сумма двухъ предыдущихъ содержитъ будетъ второй пять разъ; и по той же причинѣ сумма послѣдующихъ будетъ содержитъ второй послѣдующій пять разъ; и такъ сумма предыдущихъ будетъ содержаться къ суммѣ послѣдующихъ, какъ одинъ изъ предыдущихъ упятеренный къ своему послѣдующему упятеренному, то есть какъ какой нибудь изъ предыдущихъ къ своему послѣдующему.

Равномѣрно докажется, что *разность предыдущихъ содержится къ разности послѣдующихъ, какъ какой нибудь предыдущій къ своему послѣдующему.*

176. Безъ сомнѣнія доказанная теперъ пропорція перемѣняется въ слѣдующую, когда содержанія будутъ равны,

$$\begin{array}{rcl} \text{На примѣрѣ содержаніе} & . & . & 4 : 12 \\ \text{и} & . & . & 7 : 21 \\ \hline & & & 11 : 33 \end{array}$$

Ибо чрезъ сложеніе предыдущаго съ предыдущимъ и послѣдующаго съ послѣдующимъ выходитъ еще такое же содержаніе.

Слѣдуетъ изъ сего, что *если будутъ даны многія равныя содержанія, сумма всѣхъ предыдущихъ къ суммѣ всѣхъ*

послѣдующихъ будетъ содержаться такъ, какъ какой нибудь изъ предыдущихъ къ своему послѣдующему.

На примѣрѣ вѣ равныхъ содержанійхъ $4:12 = 7:21 = 2:6$, можно заключить что 4 сѣ 7 сѣ 2 содержатся къ 12 сѣ 21 сѣ 6, какъ 7 къ 21 и проч.

Ибо по сложеніи предыдущихъ членовъ двухъ первыхъ содержаній, также и послѣдующихъ, выйдетъ новое содержаніе по предыдущему доказательству одинаковое съ каждымъ первымъ, и будетъ также равно съ третьимъ; слѣд. сложивъ его съ симъ послѣднимъ, получишь еще равное, и такъ далѣе.

177. Сложнымъ содержаніемъ называется то, которое происходитъ изъ двухъ или большаго числа содержаній, у которыхъ какъ предыдущіе члены, такъ и послѣдующіе помножашся между собою.

На примѣрѣ вѣ двухъ содержанійхъ $12:4$ и $25:5$, произведеніе предыдущихъ будетъ 300, послѣдующихъ 20; содержаніе 300 къ 20 есть то, что называемъ мы *сложнымъ содержаніемъ* содержаній 12 къ 4 и 25 къ 5.

178. Сіе содержаніе происходитъ изъ того, какъ бы по исчисленіи каждаго содержанія входящаго въ сложеніе, умножены были между собою числа, изображающія тѣ содержанія; на пр. содержаніе 12 къ 4 есть 3, а 25 къ 5 есть 5; но 3 жды 5 произ.

входятъ 15, и 15 дѣйствительно есть содержаніе 300 къ 20; истина сего есть общая съ тѣмъ только отличіемъ, что въ содержаніи представленномъ дробью (157), которой числителемъ служитъ предыдущій членъ, а знаменателемъ послѣдующій. Сложное содержаніе должно быть также дробь, имѣющая числителемъ произведение двухъ предыдущихъ членовъ, а знаменателемъ произведение двухъ послѣдующихъ; слѣд. произведение двухъ дробей, изображающихъ тѣ содержанія, которыя входятъ въ сложение.

179. Когда умножаемыя содержанія будутъ равны, тогда сложное содержаніе называется *содержаніемъ двойнымъ*; когда умножаются два разные содержанія, тогда выходитъ сложное содержаніе *тройное*; когда три, *четверное* и такъ далѣе.

180. *Если въ двухъ пропорціяхъ умножатся члены такимъ порядкомъ: первой членъ одной пропорціи на первой членъ другой; второй на второй и такъ далѣе, то четыре происшедшія изъ того произведенія будутъ между собою пропорціональны.*

Ибо умножая такимъ образомъ двѣ пропорціи, ничто другое дѣлаемъ, какъ по

множаемъ два равныя содержанія на другія два равныяжъ; слѣд. два происшедшія сложныя содержанія должны быть равны; а по-тому и четыре произведенія должны быть пропорціональны.

181. Заклучимъ же изъ сего, что *квадраты, кубы и вообще всѣ одинакія степени четырехъ количествъ, находящихся въ пропорціи, должны быть также пропорціональны*; потому что для составленія сихъ степеней надлежитъ помножить пропорцію саму на себя нѣсколько разъ.

182. *Квадратные кубическіе и вообще всѣхъ степеней одинакіе корни четырехъ въ пропорціи находящихся количествъ, будутъ также пропорціональны*; потому что содержаніе квадратныхъ корней изъ двухъ первыхъ членовъ, не иное что есть, какъ квадратной корень содержанія шѣхъ же двухъ членовъ (157 и 135); то же заключаеся о содержаніи квадратныхъ корней двухъ послѣднихъ членовъ: слѣд. когда начальныя два содержанія равны, то и квадратные корни ихъ равны: слѣд. содержаніе квадратныхъ корней изъ двухъ первыхъ членовъ будетъ равно содержанію квадратныхъ корней изъ двухъ послѣднихъ. Тоже доказательство служить можетъ для

кубическихъ корней, четвертой степенени и проч.

О употребленіи предыдущихъ Пропорцій.

183. Доказанныя нами предложенія, которыя иначе называются *Правилами пропорцій*, весьма употребительны во всѣхъ частяхъ Математики. Мы упомянемъ здѣсь о тѣхъ только, которыя относятся къ Арифметикѣ и начнемъ именно правиломъ, которое можно вывести изъ предложенія (169), служившаго основаніемъ всѣмъ прочимъ.

О Тройномъ Правилѣ прямомъ и простымъ.

184. Многіе находящіяся роды *Тройнаго правила*, и всѣми ими сыскивается вообще какойнибудь членъ пропорціи, въ которой будутъ даны три прочіе.

Тожь, которое именуется *Тройнымъ правиломъ прямымъ и простымъ*, названо простымъ по тому, что предлагаемые вопросы, кои посредствомъ онаго рѣшаются, заключающіе въ себѣ всегда четыре количества, изъ которыхъ три даны, а четвертое сыскивается.

А *прямыѣ* называется для того, что всегда между четырью количесвами находяся два пакія, которыя не только что сходствуюшѣ съ двумя другими, но и зависяшѣ отъ нихъ такъ, что сколько разъ содержишся какое нибудь количество въ другомъ одного съ нимъ рода, столькожъ содержишся и сходственное съ первымъ количесвомъ въ количесвѣ сходственномъ со вторымъ; короче сказать такъ, что сходственныя количества могутъ занимать всегда мѣсто предыдущихъ или послѣдующихъ членовъ пропорціи. Въ такомъ случаѣ два главныя количества называются *прямыми пропорціональными* въ разсужденіи своихъ сходственныхъ.

П Р И М Ъ Р Ъ I.

40 Работниковъ выкопали въ нѣкоторое время 268 сажень земли; спрашивается сколько вырыть могутъ 60 человекъ въ то же время?

Нѣтъ сомнѣнія въ томъ, что число сажень должно увеличиться по мѣрѣ числа работниковъ; такъ что ежели сіе послѣднее сдѣлалось бы двойнымъ, тройнымъ, четвернымъ и проч. то и первое должно быть вдвое, втрое, четверо и проч. больше. Изъ сего явствуетъ, что число искомыхъ сажень должно содержать въ себѣ 268 сажень столько же, сколько число сходственное съ первымъ содержитъ 40 сходственное со вторымъ: и такъ должно искать четвертый членъ въ пропорціи, которая начинается сими шрема.

$$40 : 60 = 268^c$$

Или (по раздѣленіи двухъ первыхъ членовъ на 20), что позволяется (160), сими другими шремя:

$$2 : 3 = 268^c$$

Такимъ образомъ по предписанному (169) мно-
жу 268 на 3, и дѣлю произведеніе 804 на 2, что въ
частномъ дастъ 402; и слѣд. 402 будетъ число са-
жень, которое должны вырыть 60 работниковъ.

П Р И М Ъ Р Ъ II.

Аршиллерійской опрядъ въ 6 дней прошолъ 138
верстъ; спрашивается во сколько времени пройденъ
онъ 1081 версту, упошребляя одинакой маршъ?

Легко понятъ можно, что времени для сего по-
требно соразмѣрно числу верстъ, и слѣд. число иско-
мыхъ дней должно содержать въ себѣ 6 дней споль-
кожъ, сколько 1081 верста содержитъ 138 верстъ. И
такъ надлежитъ искать четвертый членъ въ слѣ-
дующей пропорціи,

$$138 : 1081 = 6$$

Въ которой по умноженіи 1081 на 6, и по раз-
дѣленіи произведенія 6486 на 138 найдемся 47 дней.

П Р И М Ъ Р Ъ III.

Ежели за 52 саж. 4 фуш. 5 дюйм. земляной работы
было заплачено 48 руб. 32 коп. спрашивается сколько
придется заплатить за 77 саж. 1 фуш. 8 дюйм. по-
той же цѣны?

Цѣна за 77 саж. 1 фуш. 8 дюйм. должна содер-
жаться къ цѣнѣ 48 руб. 32 коп. также, какъ 77 саж.
1 фуш. 8 дюйм. содержится къ 52 саж. 4 фуш. 5
дюйм. слѣд. должно искать четвертой членъ въ
пропорціи, которой шремя первыми будущъ:

$$52^c 4^f 5^d : 77^c 1^f 8^d = 48^p 32^k$$

То есть должно умножить 48 руб. 32 коп. на
77 саж. 1 фуш. 8 дюйм. и произведеніе раздѣлить на
52 саж. 4 фуш. 5 дюйм. (116 и 122).

Часть I.

I

Или гораздо удобнѣе сдѣлается, когда по приведеніи двухъ первыхъ членовъ въ малѣйшій сорпъ, то естъ въ дюймы, сыщется четвершой членъ въ пропорціи, начинающейся сими тремя членами :

$$4421 : 6488 = 48^p \ 32^k$$

Тогда умноживъ 48 руб. 32 коп. на 6488, и раздѣливъ произведеніе 313500 руб. 16 коп. на 4421, получишь въ частномъ 70 руб. 91 $\frac{705}{4421}$ коп. то, что должно заплатить за 77 саж. 1 фут. 8 дюйм.

Ежели случатся дроби, то по приведеніи двухъ членовъ одного рода въ малѣйшія ихъ единицы, какъ показано въ предыдущемъ примѣрѣ, можно со-держаніе сихъ двухъ членовъ сдѣлать простѣйшимъ шѣмъ способомъ, которой былъ предпи-санъ (161).

О Тройномъ Правилѣ возвратномъ и про- стомъ.

185. Тройное правило *возвратное и про-
стое* отличается отъ тройнаго правила пря-маго, которое мы теперь объяснили, тѣмъ только, что изъ четырехъ количествъ, вхо-дящихъ въ предложеніе вопроса, одно ко-торое нибудь содержитъ въ себѣ другое та-когожъ рода такъ, какъ количество относя-щееся къ первому содержащемуся напротивъ въ томъ, которое относится ко второму; такъ что когда по разсмотрѣніи вопроса распо-ложатся количества приличнымъ образомъ для пропорціи, то количество одно изъ двухъ на-чальныхъ и другое ему соотвѣтствующее дол-жны составлять крайніе члены, а другое изъ

начальныхъ съ своимъ соотвѣствующимъ среднѣе. Въ семъ правилѣ начальныя количества называются *взаимно пропорциональными* къ своимъ сходственнымъ:

Впрочемъ сіе не причиняетъ перемѣны въ дѣйстви; потому что все таки ищется четвертой членъ въ пропорціи; или по крайней мѣрѣ располагается рѣшеніе такимъ образомъ:

Нѣкоторые Арифметики предписали для сего случая особенное правило; которое изображать должно съ предложеніемъ вопроса; но мы не послѣдуемъ оному; потому что не предложеніе (которое часто бываетъ не исправно), а сила вопроса должна управлять рѣшеніемъ.

П Р И М Ъ Р Ъ І.

30 Человѣкъ сдѣлали нѣкоторую работу въ 25 дней; спрашивается сколько надобно человѣкъ для совершенія той же работы въ 10 дней? Всякому понятно, что въ семъ случаѣ потребно тѣмъ больше людей, чѣмъ число дней будетъ меньше; почему искомое число людей должно содержать въ себѣ число 30 человѣкъ столькож; сколько число 25 дней, сходственное съ симъ послѣднимъ, содержитъ число 10 дней, сходственное съ первымъ. И такъ стоитъ только найти четвертой членъ въ пропорціи; которой первыми тремя будутъ:

$$10 \text{ д.} : 25 \text{ д.} = 30 \text{ ч.}$$

То есть умножишь 30 на 25; и произведеніе 750 раздѣлишь на 10, опъ чего произойдетъ 75 требуемое число людей.

П Р И М Ъ Р Ъ II.

Знавши, что Лондонской фушѣ содержится кѣ Парижскому (Королевскому) какъ 15 : 16, желаю знать сколько 720 Лондонскихъ фушовъ составяшѣ Парижскихъ? Нѣтъ сомнѣнія, что для измѣренія одной и той же извѣстной длины потребно меньше Парижскихъ, чѣмъ Лондонскихъ фушовъ, въ такомъ точно содержаніи, какъ первая сія мѣра больше другой; почему вопросъ рѣшился съисканіемъ четвертаго члена въ пропорціи, начинающейся сими членами:

$$16 : 15 = 720 : \dots$$

И помноживъ 720 на 15, по томъ произведеніе раздѣливъ на 16, получишь въ частномъ 675, то число Парижскихъ фушовъ, которое будетъ равно 720 Лондонскимъ.

П Р И М Ъ Р Ъ III.

Опрядъ идучи въ день по 5 часовъ можетъ перейти изъкое-либо расстояніе въ 18 дней; но когда бы нужда потребовала совершить путь сей въ 12 дней, спрашивается по скольку часовъ опрядъ томъ долженъ идти на день, предполагая одинакимъ маршомъ?

Явствуетъ, что онъ долженъ идти каждой день шѣмъ болѣе часовъ противу 5 часовъ, какъ 12 дней, данные кѣ совершенію пути, меньше пропавъ въ 18. Слѣд. сила вопроса требуетъ найти четвертый членъ въ пропорціи, расположенной такъ:

$$12 : 18 = 5 : \dots$$

18 помноживъ на 5, и произведеніе 90 раздѣливъ на 12, получишь въ частномъ $7\frac{1}{2}$, число часовъ, которое долженъ идти опрядъ каждой день.

О Тройномъ Правилѣ сложномъ.

186 Въ обоихъ, изъясненныхъ нами простыхъ правилахъ, искомое количество свъ предложеннымъ количествомъ одного рода имѣетъ

содержаніе простое и опредѣленное, содержаніемъ двухъ прочихъ данныхъ количествъ.

Но въ сложномъ пройномъ правилѣ содержаніе искомага количества съ предложеннымъ въ вопросѣ количествомъ одного рода не опредѣляется уже простымъ содержаніемъ двухъ прочихъ количествъ, но многими простыми содержаніями, которыя смотря по вопросамъ дѣлаются сложными.

По учиненіи же содержаній сихъ сложными правило превращается опять въ тройное правило простое. Слѣдующіе примѣры могутъ объяснить лучше сказанное.

П Р И М Ѣ Р Ы .

30 Человѣкъ вырыли 132 сажени земли въ 18 дней; спрашивается сколько выкопашь могутъ 54 человека въ 28 дней?

По вопросу видѣть можно; что работа зависитъ здѣсь не только отъ числа людей, но и еще отъ числа дней.

И такъ чтобъ имѣть въ виду и то и другое, надлежитъ представить себѣ, что 30 человѣкъ въ 18 дней, работающіе должны сполкожъ, сколько 30 человѣкъ усугубленные въ 18 разъ, то есть 540 человѣкъ работающіе въ одинъ день.

Равнымъ образомъ 54 человѣка, работающіе 28 дней должны сдѣлать сполкожъ, сколько въ 28 разъ больше пропавъ 54 человѣкъ, то есть 1512 человѣкъ работающіе въ одинъ день.

И такъ первый вопросъ перемѣнится въ слѣдующій: ежели 540 человекъ выкопаютъ 132 сажени, то сколько выкопать должны въ тоже время 1512 человекъ? то есть надлежитъ сыскать четвертой членъ въ пропорціи, кою первой членами будутъ:

$$540^{\text{ч}} : 1512^{\text{ч}} = 132^{\text{с}} :$$

Помноживъ 1512 на 132, и раздѣливъ произведеніе на 540, получишь $369\frac{1}{2}$, то число сажень, которое выкопать должны 54 человека въ 28 дней.

П Р И М Ѣ Р Ы II.

Человекъ идучи на день по 7 часовъ, прошолъ въ 30 дней 750 верстъ; спрашивается во сколько бы дней перешолъ онъ 2000 верстъ, ели бы пошелъ на день по 10 часовъ, продолжая путь съ одинакою скоростію?

Ели бы онъ шолъ одно число часовъ на день въ каждомъ случаѣ, то долженъ бы употребить тѣмъ болѣе времени, чѣмъ дорога быдабы продолжительнѣе; а какъ онъ идетъ во второй разъ гораздо болѣе часовъ на день, чѣмъ прежде, слѣд. времени употребляетъ мены е. И такъ дѣйствіе произойдется частію тройнымъ правиломъ прямымъ и частію возвратнымъ.

Оно приведется также въ тройное правило простое, когда по представленіи себѣ, что ишши 30 дней, въ каждые по 7 часовъ, значитъ ишши 30 разъ 7 часовъ или 210 часовъ, перемѣнимъ прежній вопросъ въ слѣдующій другой: ели въ 210 часовъ перешолъ человекъ 750 верстъ, то во сколько онъ прйдетъ 2000 верстъ? И нашедши число часовъ, удовлетворяющее сему вопросу, раздѣли его на 10, чрезъ что получишь число искомыхъ дней; потому что человекъ, о кономъ здѣсь рѣчь идетъ, шолъ на день по 10 часовъ.

И такъ надлежитъ искать четвертой членъ въ пропорціи, начинающейся сими тремя:

$$750^{\text{в}} : 2000^{\text{в}} = 210^{\text{ч}} :$$

Сей четвертой членъ будетъ 560 часовъ, по раздѣленіи кошорыхъ на 10, то есть на число часовъ, кои были употребляемы на дорогу каждой день, получишь 56 желаемое число дней.

О Правилѣ Товарищества.

187. Правило товарищества названо такъ потому, что оно служишь къ раздѣлу между многими товарищами прибытка или убытка, происходящего отъ ихъ союза.

Цѣль его есть та, чтобъ раздѣлить предложенное число на такія части, которыя бы находились между собою въ опредѣленныхъ содержаніяхъ.

Рѣшеніе правила сего основывается на предложеніи (176); слѣдующій примѣръ покажетъ, какъ оно изъ него выведено быть можеть.

П Р И М Ѣ Р Ъ I.

Пусть требуется раздѣлить 120 на три части такія, которыя бы содержались между собою какъ числа 4, 3, 2. Предложеніе вопроса снабжаетъ слѣдующими равными содержаніями: 4 должно содержать къ первой части данной суммы такъ, какъ 3 ко второй, какъ 2 къ третьей.

Но мы видѣли (176), что сумма предъидущихъ членовъ въ нѣсколькихъ равныхъ

содержаніяхъ , содержащихся къ суммѣ послѣдующихъ такъ , какъ какой нибудь предыдущій къ своему послѣдующему ; слѣд. можно заключить , что сумма 9 трехъ частей , пропорціональныхъ къ часямъ искомымъ , содержащаяся будетъ къ суммѣ 120 сихъ послѣднихъ частей , какъ какая нибудь изъ данныхъ трехъ пропорціональныхъ частей къ часи изъ 120 , соотвѣтствующей ей .

Почему правило сіе требуетъ : 1е сыскать сумму данныхъ пропорціональныхъ частей ; 2е сдѣлать тройное правило столько разъ , сколько нужно найти частей , и въ которомъ первымъ членомъ будетъ сумма данныхъ пропорціональныхъ частей , вторымъ число слѣдующее къ раздѣленію , а третьимъ какая нибудь изъ данныхъ пропорціональныхъ частей . Такимъ образомъ для рѣшенія вопроса , взятаго въ примѣръ , надлежитъ сдѣлать три слѣдующія тройныя правила :

$$9 : 120 = 4 :$$

$$9 : 120 = 3 :$$

$$9 : 120 = 2 :$$

коихъ четвертые члены найдутся $53\frac{1}{3}$, 40 , $26\frac{2}{3}$, имѣющіе между собою желаемое содержаніе , и составляющіе вмѣстѣ число 120 ,

Впрочемъ удобно замѣшпшь можно, что ибншъ необходимой нужды дѣлать столько шройныхъ правилъ, сколько пребуется сыскашь частей; пошому что послѣдняя найдется сама по себѣ чрезъ вычитаніе суммы двухъ найденныхъ частей изъ даннаго числа.

П Р И М Ъ Р Ъ II.

СѢ трехъ волостей С. Т. Р. надобно собрать разнаго хлѣба, именно ржи 4500 четвертей, пшеницы 2500, овса 4550, ячменю 2200, крупѣ 2210, полбы 800, пшена 800, конопянаго сѣмя 800; сей сборъ долженъ произведенъ бытъ сообразно и пропорціо-нально числу душъ каждой волости, коихъ въ С. находптся 6000, въ Т. 1400, въ Р. 1100. Спраши-вается сколько сѢ каждой волости придется взять всякаго хлѣба?

Образецъ сбора по душамъ.

| | |
|-------------|-------|
| С | 6000 |
| Т | 1400 |
| Р | 1100 |
| | <hr/> |
| | 8500 |

Понеже каждой хлѣбѣ надобно взять соразмѣрно числамъ 6000, 1400 и 1100; и такъ чтобъ узнать сколько сѢ каждой волости придется, на примѣръ ржи, иду четвертой членъ въ каждой изъ слѣдующихъ трехъ посылокъ.

$$\begin{aligned}
 8500 : 4500 & \text{ или } 85 : 45 = 6000 : \\
 & 85 : 45 = 1400 : \\
 & 85 : 45 = 1100 :
 \end{aligned}$$

Такимъ же образомъ найдется число четвертей пшеницы, овса и проч. которое слѣдуетъ взять сѢ cadaго мѣста. Сборъ оный будетъ сей.

| Родъ хлѣба. | Число четвертей, которое приходится съ каждой волости. | | |
|----------------|--|-------|-------|
| | съ С. | съ Т. | съ Р. |
| 4500 ржи. . . | 3177. | 741. | 582. |
| 2500 пшеницы. | 1765. | 412. | 323. |
| 4550 овса. . . | 3212. | 749. | 589. |
| 2200 ячменю. | 1553. | 362. | 285. |
| 2210 крупъ. . | 1560. | 364. | 286. |
| 820 полбы. . | 579. | 135. | 106. |
| 820 пшена. . | 579. | 135. | 106. |
| 800 сѣмя. . | 565. | 132. | 103. |
| 18400. | 12990. | 3030. | 2380. |

П Р И М Ъ Р Ъ III.

Три хозяина барокъ дѣлаютъ ращотъ за провозъ вина въ 1500 руб. Барка перваго была нагружена 80 бочками на 200 верстъ, втораго 60 бочками на 300 верстъ, а третьяго 120 бочками на 240 верстъ; спрашивается по скольку каждому доставнется?

Дабы рѣшить вопросъ сей предыдущимъ правиломъ, надлежитъ привести разные провозы въ одинакой шакимъ порядкомъ:

За 80 бочекъ, провезенныхъ 200 верстъ должно заплашить, какъ бы за 80 бочекъ въ 200 разъ больше, или за 16000 бочекъ, которыя провезены были одну версту. Равнымъ образомъ за 60 бочекъ, провезенныхъ 300 верстъ, слѣдуетъ заплашить, какъ бы за 300 разъ 60 бочекъ, или за 18000 бочекъ, провезен-

ныя одну версту. Наконецъ за 120 бочекъ, провезенныя 240 верстъ, заплашился какъ бы за 240 разъ 120 бочекъ, или за 28800 бочекъ, провезенныя одну версту.

И такъ первой вопросъ будетъ тотъ же, какъ бы что слѣдовало заплашить за провозъ премъ баркамъ, которыя нагружены были на одно расстояние: 1 я. 16000 боч. 2 я. 18000 боч. и 3 я. 28800 боч. Почему дѣло состоитъ теперь въ томъ только, чтобъ раздѣлить 1500 рублей на три части пропорціонально числамъ 16000, 18000 и 28800; а сие сдѣлается, когда для каждой изъ слѣдующихъ прехъ досылокъ найду четвертой членъ.

$$62800; 1500 \text{ или } 628 : 15 = 16000 : 382 \text{ руб. } 16 \frac{88}{137} \text{ коп.}$$

$$628; 15 = 18000 : 429 \quad 93 \frac{99}{137}$$

$$628; 15 = 28800 : 687 \quad 89 \frac{127}{137}.$$

П Р И М Ъ Р Ъ IV.

Армія, которой артиллерія состоитъ во 156 орудійхъ, раздѣлена на три дивизіи такъ, что сила первой содержицца ко второй, какъ 5 : 4, и опять сила той же первой къ третьей = 7 : 3. Требуется раздѣлить артиллерію пропорціонально силѣ каждой дивизіи.

Какъ сила первой дивизіи представлена въ первомъ содержаніи 5 тью, а во второмъ 7 тью, того ради прежде всего надлежитъ привести ее въ одно число; а сие удобно сдѣлано бытъ можетъ множеніемъ членовъ перваго содержанія на 7, а втораго на 5; ибо тѣмъ оппнудъ не перемѣнишся содержаніе. Тогда силы первой, второй и третьей дивизіи должны уже бытъ между собою, какъ числа 35, 28 и 15; слѣд. состоитъ только раздѣлить 156 на три части пропорціонально числамъ 35, 28 и 15. Рѣшеніе произведено будетъ въ дѣйство по первому примѣру, такъ что для первой дивизіи достанется 70, для второй 56, а для третьей 30 орудій.

Объ Арифметической Прогрессии.

188. Прогрессія Арифметическая есть порядокъ членовъ, изъ которыхъ каждой или превосходитъ свой предыдущій, или бываетъ тѣмъ превосходитъ одинакимъ количествомъ.

На примѣръ сей рядъ членовъ

$\div 1. 4. 7. 10. 13. 16. 19. 22. 25$ и проч.

есть Арифметическая прогрессія, потому что каждой послѣдующій членъ превосходитъ свой предыдущій одинакимъ количествомъ, которое здѣсь 3.

Два почки раздѣленные чертою, и стоящія передъ прогрессіею означаютъ, что должно, когда выговаривать будемъ сію прогрессію, повпорять каждой членъ, кромѣ перваго и послѣдняго, такимъ образомъ: 1 содѣржится къ 4, какъ 4 къ 7, какъ 7 къ 10 и проч.

Прогрессія называется возрастающею или умаляющеюся судя потому, какъ рядъ членовъ продолжается, увеличиваясь или уменьшаясь; но какъ свойство той и другой одинаковы съ переменною однихъ словъ съ на безъ и сложить на вычесть, то мы разсматривать ее напередъ здѣсь единственно возрастающею.

189. Явствуетъ изъ опредѣленія Арифметической прогрессіи, что съ помощью перваго члена и разности содержанія прогрессіи, можно вывести всѣ прочіе члены чрезъ непрерывное сложеніе той разности, и слѣдовательно

Второй членъ состоитъ изъ перваго, сложеннаго съ разностію.

Третій состоитъ изъ втораго, сложеннаго съ разностію, и слѣд. изъ перваго сложеннаго съ двумя разностями.

Четвертой изъ третьяго съ разностію, или изъ перваго съ тремя разностями.

190. И такъ можно вообще заключить, что въ прогрессіи Арифметической каждой членъ состоитъ изъ перваго сложеннаго съ столькою разностію, сколько находится членовъ передъ нимъ.

191. Почему когда первой членъ будетъ нуль, всякой другой членъ прогрессіи равняется такому числу разностей, сколько членовъ находится передъ нимъ.

192. Правило сіе можетъ имѣть два слѣдующія употребленія.

1 е. Посредствомъ его можно сыскать каждой членъ прогрессіи, не сыскивая прочихъ передъ нимъ стоящихъ. Пусть для

примѣра требовалось бы найти 100 тый членъ въ слѣдующей прогрессіи:

\div 4. 9. 14. 19. 24 и проч.

Какъ желаемый членъ долженъ быть сѣтый, по сей причинѣ находится передъ нимъ 99 другихъ; слѣд. онъ состоитъ изъ перваго члена 4 и 99 разъ разности 5, то есть изъ 4 съ 495, или просто онъ будетъ равенъ 499.

193. 2е. Помощію сегожъ правила соединяются два какія нибудь числа порядкомъ столькожъ другихъ чиселъ, сколько пожелается — такъ что все они вмѣстѣ составятъ Арифметическую прогрессію. Соединять такимъ образомъ числа иначе называется *поищать или находить между двумя какими нибудь данными числами многіе средніе Арифметическіе пропорціональные члены*, или просто *нѣсколько средних Арифметическихъ*.

На примѣръ для соединенія 1 и 7 пятью числами, которыя бы составили съ 1 и 7 Арифметическую прогрессію, будутъ служить числа 2, 3, 4, 5, 6. Но какъ не всегда съ такою легкостію узнавать можно сіи числа, то вотъ способъ, какъ находить ихъ по извѣстному правилу.

Сыщи впервыхъ, разность долженствую-
щую находиться между числами прогрессии.
А какъ большой членъ изъ двухъ данныхъ
чиселъ долженъ быть послѣднимъ въ про-
грессии, слѣд. онъ долженъ состоять изъ
перваго, то есть изъ меньшаго и разности,
взятой столько разъ, сколько находишься
членовъ до самаго большаго. И такъ когда
изъ большаго данныхъ двухъ чиселъ вычтеш-
ся меньшей, остатокъ покажетъ сколько
разностей, сколько членовъ спойтъ предъ
самымъ большимъ членомъ, то есть оста-
токъ сей будетъ произведение разности на
число членовъ, которые предшествоуютъ
большому: слѣд. ежели (67) раздѣлится
остатокъ сей на число членовъ, частное
будетъ разность.

Но какъ число членовъ, долженствую-
щее предшествовать самому большому члену,
превышаетъ единицею число среднихъ, кото-
рое пребудетъ помѣстить между двумя ко-
личествами; и такъ *чтобъ найти между
двумя данными числами столько сред-
нихъ Арифметическихъ членовъ, сколько
потребуется, надлежитъ вычесть самой
меньшой изъ самаго большаго, и раздѣ-
лить остатокъ на число среднихъ, уве-*

личенное единицею. Частное будетъ разность членовъ прогрессіи.

На примѣрѣ между 4 и 11 желая сыскать 8 среднихъ Арифметическихъ членовъ, вычисляю 4 изъ 11; остатокъ 7 дѣлю на 9 число членовъ, увеличенное единицею; частное $\frac{7}{9}$ будетъ разность, долженствующая находиться въ прогрессіи, и слѣд. искомая прогрессія будетъ $\div 4 \cdot 4\frac{7}{9} \cdot 5\frac{2}{9} \cdot 6\frac{1}{9} \cdot 7\frac{1}{9} \cdot 7\frac{8}{9} \cdot 8\frac{5}{9} \cdot 9\frac{4}{9} \cdot 10\frac{2}{9} \cdot 11$.

Равнымъ образомъ для помѣщенія между 0 и 1 десяти среднихъ Арифметическихъ членовъ, надлежитъ вычислить во первыхъ 0 изъ 1, по томъ раздѣливъ остатокъ 1 на 10 число членовъ увеличенное единицею; частное $\frac{1}{10}$ или 0, 1 будетъ разность членовъ прогрессіи, и слѣд. прогрессія произойдетъ такая: $\div 0 \cdot 0, 1 \cdot 0, 2 \cdot 0, 3 \cdot 0, 4 \cdot 0, 5 \cdot 0, 6 \cdot 0, 7 \cdot 0, 8 \cdot 0, 9 \cdot 1$.

194. Изъ сего понять не трудно, что какъ бы два числа не были близки одно къ другому, можно однакожъ помѣстить всегда между ими сколько среднихъ Арифметическихъ членовъ, сколько кому угодно.

Симъ прекратимъ рѣчь нашу о прогрессіяхъ Арифметическихъ, о коихъ здѣсь разсуждали мы единственно для Логарифмовъ, имѣющихъ вскорѣ послѣдовать; чтожъ касается до дальнѣйшаго о нихъ извѣщенія, то мы будемъ имѣть случай еще возвратиться къ сей матеріи.

О Прогрессіяхъ Геометрическихъ.

195. Прогрессія Геометрическая есть порядокъ членовъ, изъ которыхъ каждой содержитъ въ себѣ свой предыдущій, или самъ въ немъ содержится одинакое число разъ.

На примѣрѣ сей рядъ чиселъ $3 : 6 : 12 : 24 : 48 : 96 : 192$ и проч, есть Геометрическая прогрессія, потому что каждой членъ содержитъ свой предыдущій одно число разъ, которое здѣсь 2.

Сие число разъ называется *знаменателемъ содержанія* прогрессіи.

Четыре точки, стояція напередѣ сей прогрессіи, имѣютъ то же значеніе, какое двѣ въ прогрессіи Арифметической (188).

Прогрессія называется *возрастающею* или *уменьшающеюся* глядя по тому, какъ члены въ своемъ порядкѣ идутъ, увеличиваясь или уменьшаясь.

Мы намерены принимать здѣсь Геометрическую прогрессію всегда возрастающею, потому что свойства той и другой одинаковы, съ перемѣною словъ *множить на двѣ* и *содержать на содержаться*.

Когда второй членъ содержитъ первой столько разъ, сколько въ знаменателѣ со-

Часть I. К

держанія находится единицѣ, слѣд. онѣ состоитѣ изъ перваго, умноженнаго на знаменателя.

Когда третій членѣ содержитѣ второй столько разѣ, сколько находится единицѣ въ знаменателѣ; того ради онѣ состоитѣ изъ втораго, умноженнаго на знаменателя, и слѣдовательно изъ перваго, умноженнаго на знаменателя и еще умноженнаго на знаменателя, то есть изъ перваго, умноженнаго на квадратѣ или вторую степень знаменателя.

Когда четвертой членѣ содержитѣ третій столько разѣ, сколько находится единицѣ въ знаменателѣ; того ради онѣ состоитѣ изъ третьяго, умноженнаго на знаменателя, и слѣдовательно состоитѣ изъ перваго умноженнаго на квадратѣ знаменателя и еще на знаменателя, то есть умноженнаго на кубѣ или третью степень знаменателя.

На примѣрѣ въ предыдущей прогрессіи 6 состоитѣ изъ перваго члена 3, умноженнаго на знаменателя 2; 12 состоитѣ изъ перваго члена 3, умноженнаго на квадратѣ знаменателя 2; 24 состоитѣ изъ перваго члена 3, умноженнаго на кубѣ 8 знаменателя содержанія 2.

196. Разсуждая такимѣ образомѣ заключимѣ, что каждой членѣ, какой бы

впрочемъ не былъ, прогрессіи Геометрической, состоятъ изъ перваго, умноженнаго знаменателемъ содержанія, возвышеннымъ въ ту степень, которая означится числомъ предыдущихъ до него членовъ. И такъ ежели первой членъ прогрессіи будетъ единица, каждой другой членъ состоятъ изъ одного знаменателя, возвышеннаго въ такую степень, какая означается числомъ стоящихъ до него членовъ; потому что помноженіе на первой членъ единицу не увеличиваетъ произведенія.

Для возвышенія числа въ какую нибудь степень, на примѣръ въ седьмую, надлежитъ, по данному нами понятію о степеняхъ, умножить по числу само на себя шесть разъ; такъ примѣромъ возвышенія 2 въ седьмую степень, буду говорить: 2 жды 2 . . . 4, 2 жды 4 . . . 8, 2 жды 8 . . . 16, 2 жды 16 . . . 32, 2 жды 32 . . . 64, 2 жды 64 . . . 128; сіе послѣднее произведеніе будетъ седьмая степень изъ 2. Можно однакожъ сократить дѣйствіе разными способами; на примѣръ я могу сначала взять квадратъ изъ 2, что будетъ 4, по томъ взять изъ 4 кубъ 64 и умножить его на 2, что произведетъ также 128; или могу взять кубъ изъ 2, которой есть 8, по томъ изъ 8 квадратъ 64 и умножить на 2, отъ чего произойдетъ то же 128. Словомъ, мало до того нужды, какимъ бы образомъ дѣйствіе не было производимо, лишь бы 2 было 7 разъ производителемъ произведенія.

197. И такъ по правилу, которое мы положили за основаніе (196) о составленіи всякаго члена въ прогрессіи и по слѣдующему за нимъ замѣчанію, можно

находить въ Геометрической прогрессіи каждой членъ, не сыскивая предыдущихъ: на примѣрѣ когда бы спрашивалось узнать двенадцатой членъ въ слѣдующей прогрессіи,

$$\div 3 : 6 : 12 : 24 : 48 \text{ и проч.}$$

Знавши (196), что сей двенадцатой членъ долженъ состоять изъ перваго, умноженнаго на знаменателя содержанія, возвышеннаго въ такую степень, которая означается числомъ предыдущихъ членовъ, вижу, что для произведенія его, надлежитъ умножить 3 на одиннадцатую степень знаменателя 2. Для составленія же сей одиннадцатой степени, беру изъ 2 кубъ 8, по томъ изъ 8 опять кубъ 512, что будетъ представлять девяную степень; а наконецъ по умноженіи 512 девятой степени знаменателя на 4 вторую степень его, произойдетъ 2048 одиннадцатая степень изъ 2; и слѣд. умноживъ 2048 на 3, въ произведеніи получу 6144, двенадцатой членъ данной прогрессіи.

198. Другое употребленіе сего правила состоитъ въ томъ, чтобъ между двумя данными числами находить столько среднихъ Геометрическихъ пропорціональныхъ членовъ, сколько пожелается. Пусть тре-

бывалось бы помѣстить между 4 и 64 при средніе Геометрическіе члена; для сего не многого пошребно вниманія, пошому чшо они, какъ удобно видѣть можно, должны быть 8, 16, 32; и въ самой вещи \div 4 : 8 : 16 : 32 : 64 соспавляютъ Геометрическую прогрессію; но когда бы спрашивалось найшныя между двумя другими числами, или бы между сими же двумя 4 и 64, но другое число среднихъ Геометрическихъ, въ такомъ случаѣ не шакъ шо удобно они сыскиваются.

Вотъ однакожъ какимъ образомъ исчисляются они посредствомъ правила, о которомъ шеперь разсуждать будемъ.

Сей вопросъ рѣшится шѣмъ, когда сыщется знаменатель содержанія, которой долженъ быть въ прогрессіи; ибо узнавши оной легко соспавить можно прочіе члены попеременнымъ умноженіемъ меньшаго даннаго числа на сего знаменателя.

Пусть для примѣра шребовалось бы сыскать девять среднихъ Геометрическихъ членовъ между 2 и 2048.

Какъ 2048 долженъ быть по вопросу послѣднимъ членомъ въ прогрессіи Геометрической, начинающейся 2, припомъ между первымъ и послѣднимъ числомъ должны нахо-

диться девять членовъ ; слѣд. 2048 состоитъ изъ перваго члена 2 , умноженнаго на знаменателя , возвышеннаго въ такую степень , которая означаетъ числомъ членовъ , простирающихся до 2048 ; слѣд. ежели (67) 2048 раздѣлился на первой членъ , частное покажетъ знаменателя , возвышеннаго въ ту степень , которая означаетъ числомъ членовъ предыдущихъ до 2048 ; слѣд. корень сей степени будетъ знаменатель : а какъ сія степень должна быть десятая , потому что между 2 и 2048 пребудетъ найши девять членовъ ; слѣд. изъ частнаго числа , произшедшаго отъ раздѣленія самаго большаго члена 2048 на самой меньшей 2 , надлежитъ извлечь корень десятой степени.

199. Поедику можно разсуждать такимъ образомъ во всехъ случаяхъ ; то заключимъ вообще , что для сисканія между двумя данными числами столькихъ Геометрическихъ среднихъ членовъ , сколько пожелается , надлежитъ раздѣлить большее число изъ данныхъ на меньшее , потомъ изъ частнаго извлечь корень той степени , которая означится числомъ среднихъ членовъ , усугубленнымъ единицею.

А потому возвращаясь къ нашему примѣру, дѣлю 2048 на 2, въ частномъ выходитъ 1024; ищу изъ сего частнаго корень десятой степени (*), онъ есть 2 иско-
мой знаменатель; и такъ для составленія девяти требуемыхъ членовъ множу первой членъ 2 попеременно на знаменателя 2, и вывожу сію прогрессію

$$2 : 4 : 8 : 16 : 32 : 64 : 128 : 256 : 512 : 1024 : 2048.$$

Равнымъ образомъ для сисканія чепы-
рехъ Геометрическихъ среднихъ членовъ меж-
ду 6 и 43, стану дѣлить 48 на 6, и изъ
частнаго 8 извлеку корень пятой степе-
ни; но какъ 8 не имѣетъ настоящаго кор-

(*) Какъ мы не показали особеннаго способа для извлеченія корня изъ десятой степени, то ска-
жемъ здѣсь, что о немъ также разсуждать дол-
жно; какъ о квадратномъ и кубическомъ. Ква-
дратной корень состоитъ всегда изъ одного знака,
когда предложенное число будетъ о двухъ циф-
рахъ; кубической корень долженъ состоять изъ
одной цифры, когда въ предложенномъ числѣ бу-
детъ ихъ не болѣе трехъ; равномѣрно и корень де-
сятой степени долженъ состоять всегда изъ од-
ной цифры, когда въ данномъ числѣ не больше
будетъ 10 знаковъ. Тоже заключеніе служишь
можешь для прочихъ корней, на примѣръ корень
тридцатой степени долженъ быть обѣ однимъ
знакъ, когда въ данномъ числѣ не болѣе ихъ бу-
детъ 30ти: доказательствомъ сему служишь
то же, что мы изъяснили въ разсужденіи квад-
ратныхъ и кубическихъ корней.

ня 5 той степени, по не можно означитъ въ числахъ точно четьрехъ Геометрическихъ членовъ между 6 и 48; можно однакожъ подойти къ сему корню весьма близко такимъ способомъ, какой показанъ былъ при извлеченіи квадратныхъ и кубическихъ корней, и о которомъ не преминемъ рассуждать въ Алгебрѣ. На сей разъ довольно и того, когда мы допустивъ что можно найти такое число, которое будучи помножено само на себя четьре раза, подходитъ весьма близко произведеніемъ своимъ къ 8, и тоже заключивъ о всякомъ другомъ числѣ и о всякомъ другомъ корнѣ скажемъ вообще, что между всякими двумя данными числами можно найти столько среднихъ Геометрическихъ членовъ, сколько потребуется въ точности или чрезъ приближеніе, и приступимъ къ извѣщенію Логарифмовъ.

О Логарифмахъ.

200. *Логарифмы* суть такіа числа въ прогрессіи Арифметической, которые отвѣчаютъ членъ за членъ съ другимъ рядомъ чиселъ въ прогрессіи Геометрической. На примѣръ въ слѣдующихъ прогрессіяхъ Геометрической и Арифметической.

$\div 2:4:8:16:32:64:128:256$ и проч.

$\div 3.5.7.9.11.13.15.17$ и проч.

Каждой членъ нижняго порядка называется логариѣмомъ члена верхней строки, стоящаго на сходственномъ съ нимъ мѣстѣ.

201. Одному числу можетъ отвѣчать безчисленное множество разныхъ логариѣмовъ, потому что подѣ одною и тою же Геометрическою прогрессіею можно подписать множество другихъ различныхъ Ариѣметическихъ прогрессій.

Какъ мы наѣрены разсуждать здѣсь о логариѣмахъ относительно къ пользѣ, какая происходитъ отъ нихъ при исчисленіяхъ, то оставляемъ всѣ тѣ различныя Ариѣметическія и Геометрическія прогрессіи, которыя могутъ между собою сравниваться; а приступимъ вдругъ къ тѣмъ, какія приняты для составленія таблицъ логариѣмовъ.

202. Изъ двухъ принятыхъ прогрессій Геометрическая представляется въ десятирномъ содержаніи, а Ариѣметическая натуральнымъ порядкомъ чиселъ; именно приняты двѣ слѣдующія прогрессіи:

$$\begin{array}{l} \div 1:10:100:1000:10000:100000:1000000 \\ \div 0.1. 2. 3. 4. 5. 6. \end{array}$$

И такъ послѣ сего не трудно узнать логариѣмъ всякаго числа, изображеннаго единицею съ нѣсколькими нулями, потому что

онъ будетъ состоять всегда изъ столькаго числа единицъ, сколько находится нулей при той единицѣ.

203. Чтожъ касается до логариемовъ тѣхъ чиселъ, которыя состоятъ между членами десятерной прогрессіи, то вопъ какимъ образомъ онѣ опредѣляются, когда не будетъ другихъ пособій, кромѣ изъясненныхъ Ариемшикою.

204. Изъ понятія, какое мы получили о логариемахъ, слѣдуетъ, что дабы узнать логариомъ какого нибудь числа, на примѣрѣ 3, надобно представить себѣ, какъ бы сіе число состояло въ принятой за основаніе прогрессіи. Но хотя въ самой вещи этого не видно, чтобъ 3 имѣло часть въ Геометрической прогрессіи $\div \div 1 : 10 : 100 : 1000$ и проч. совсѣмъ тѣмъ явствуетъ, что ежели между 1 и 10 включится великое множество среднихъ Геометрическихъ членовъ. (199); тогда, понеже числа должны проспираться отъ 1 до 10 тѣмъ между собою тѣснѣе, чѣмъ будетъ больше среднихъ пропорціональныхъ Геометрическихъ членовъ, должно произойти одно изъ двухъ, или что какой нибудь изъ среднихъ членовъ будетъ точно число 3, или найдутся два стоящіе рядомъ такіе, между которыми число 3 должно содержаться, и изъ которыхъ каж-

дои шѣмъ меньше будетъ разниться съ 3, чѣмъ больше будетъ среднихъ.

Предположивъ сіе, когда равнымъ образомъ помѣстится между 0 и 1 столько же среднихъ Арифметическихъ членовъ, сколько среднихъ Геометрическихъ между 1 и 10; тогда, поелику каждой членъ Геометрической прогрессіи имѣетъ логарифмомъ соотвѣствующій ему Арифметической, должно приниматьъ за логарифмъ 3 число, состоящее въ Арифметической прогрессіи на томъ же мѣстѣ, на какомъ число 3 находится въ Геометрической; или въ случаѣ, ежели 3 не будетъ точно членомъ сей прогрессіи, принимая за логарифмъ его тотъ членъ прогрессіи Арифметической, которой соотвѣтствуетъ члену Геометрической самому ближайшему къ 3.

205. И такъ, дабы получить понятіе о сочиненіи Логарифмовъ и расположеніи ихъ въ обыкновенныхъ таблицахъ, предскавъ себѣ, что мы приискали 10000000 среднихъ Геометрическихъ членовъ между 1 и 10, такое же число между 10 и 100, такое же число между 100 и 1000 и проч. по томъ нашли столькожъ среднихъ Арифметическихъ между 0 и 1, столькожъ между 1 и 2 столькожъ между 2 и 3 и проч. и написавъ

всѣ члены Геометрической прогрессіи въ
спроку и всѣ члены Ариометической подв-
ними въ другую, стали искать въ первой
спрокѣ число самое ближайшее къ 3 и ему
соотвѣтствующее въ нижней спрокѣ; рав-
нымъ образомъ сыскали число самое ближа-
йшее къ 2 въ верхней спрокѣ и ему соот-
вѣтствующее въ нижней, поступая такимъ
порядкомъ и съ прочими числами 4, 5, 6
и проч. наконецъ написавши въ одинъ стол-
пецъ, какъ видѣть можно изъ нижеслѣдую-
щей таблицы, числа 1, 2, 3, 4, 5 и проч.
означили въ другомъ, которой стоить съ
нимъ рядомъ, члены прогрессіи Ариомети-
ческой, соотвѣтствующіе предыдущимъ чи-
сламъ, или по крайней мѣрѣ такимъ, ко-
торые къ нимъ весьма близко подходятъ.

Таблица простых Чиселъ отъ 1 до 200.

| Чи- сла. | Лога- риемы. | Чи- сла. | Лога- риемы. | Чи- сла. | Лога- риемы. | Чи- сла. | Лога- риемы. |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 0 | без. опр. | 30 | 1,477121 | 60 | 1,778151 | 90 | 1,954243 |
| 1 | 0,000000 | 31 | 1,491362 | 61 | 1,785330 | 91 | 1,959041 |
| 2 | 0,301030 | 32 | 1,505150 | 62 | 1,792392 | 92 | 1,963788 |
| 3 | 0,477121 | 33 | 1,518514 | 63 | 1,799341 | 93 | 1,968483 |
| 4 | 0,602060 | 34 | 1,531479 | 64 | 1,806180 | 94 | 1,973128 |
| 5 | 0,698970 | 35 | 1,544068 | 65 | 1,812913 | 95 | 1,977724 |
| 6 | 0,778151 | 36 | 1,556303 | 66 | 1,819544 | 96 | 1,982271 |
| 7 | 0,845098 | 37 | 1,568202 | 67 | 1,826075 | 97 | 1,986772 |
| 8 | 0,903090 | 38 | 1,579784 | 68 | 1,832509 | 98 | 1,991226 |
| 9 | 0,954243 | 39 | 1,591065 | 69 | 1,838849 | 99 | 1,995635 |
| 10 | 1,000000 | 40 | 1,602060 | 70 | 1,845098 | 100 | 2,000000 |
| 11 | 1,041393 | 41 | 1,612784 | 71 | 1,851258 | 101 | 2,004321 |
| 12 | 1,079181 | 42 | 1,623249 | 72 | 1,857332 | 102 | 2,008600 |
| 13 | 1,113943 | 43 | 1,633468 | 73 | 1,863323 | 103 | 2,012837 |
| 14 | 1,146128 | 44 | 1,643453 | 74 | 1,869232 | 104 | 2,017033 |
| 15 | 1,176091 | 45 | 1,653213 | 75 | 1,875061 | 105 | 2,021189 |
| 16 | 1,204120 | 46 | 1,662758 | 76 | 1,880814 | 106 | 2,025306 |
| 17 | 1,230449 | 47 | 1,672098 | 77 | 1,886491 | 107 | 2,029384 |
| 18 | 1,255273 | 48 | 1,681241 | 78 | 1,892095 | 108 | 2,033424 |
| 19 | 1,278754 | 49 | 1,690196 | 79 | 1,897627 | 109 | 2,037426 |
| 20 | 1,301030 | 50 | 1,698970 | 80 | 1,903090 | 110 | 2,041393 |
| 21 | 1,322219 | 51 | 1,707570 | 81 | 1,908485 | 111 | 2,045323 |
| 22 | 1,342423 | 52 | 1,716003 | 82 | 1,913814 | 112 | 2,049218 |
| 23 | 1,361728 | 53 | 1,724276 | 83 | 1,919078 | 113 | 2,053078 |
| 24 | 1,380211 | 54 | 1,732394 | 84 | 1,924279 | 114 | 2,056905 |
| 25 | 1,397940 | 55 | 1,740363 | 85 | 1,929419 | 115 | 2,060698 |
| 26 | 1,414973 | 56 | 1,748188 | 86 | 1,934498 | 116 | 2,064458 |
| 27 | 1,431364 | 57 | 1,755875 | 87 | 1,939519 | 117 | 2,068186 |
| 28 | 1,447158 | 58 | 1,763428 | 88 | 1,944483 | 118 | 2,071882 |
| 29 | 1,462398 | 59 | 1,770852 | 89 | 1,949390 | 119 | 2,075547 |
| 30 | 1,477121 | 60 | 1,778151 | 90 | 1,954243 | 120 | 2,079181 |

| Чи- сла. | Лога- риемы. | Чи- сла. | Лога- риемы. | Чи- сла. | Лога- риемы. | Чи- сла. | Лога- риемы. |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 120 | 2, 079181 | 140 | 2, 146128 | 160 | 2, 204120 | 180 | 2, 255273 |
| 121 | 2, 082785 | 141 | 2, 149219 | 161 | 2, 206826 | 181 | 2, 257679 |
| 122 | 2, 086360 | 142 | 2, 152288 | 162 | 2, 209515 | 182 | 2, 260071 |
| 123 | 2, 089905 | 143 | 2, 155336 | 163 | 2, 212188 | 183 | 2, 262451 |
| 124 | 2, 093422 | 144 | 2, 158362 | 164 | 2, 214844 | 184 | 2, 264818 |
| 125 | 2, 096910 | 145 | 2, 161368 | 165 | 2, 217484 | 185 | 2, 267172 |
| 126 | 2, 100371 | 146 | 2, 164353 | 166 | 2, 220108 | 186 | 2, 269513 |
| 127 | 2, 103804 | 147 | 2, 167317 | 167 | 2, 222716 | 187 | 2, 271842 |
| 128 | 2, 107210 | 148 | 2, 170262 | 168 | 2, 225309 | 188 | 2, 274158 |
| 129 | 2, 110590 | 149 | 2, 173186 | 169 | 2, 227887 | 189 | 2, 276462 |
| 130 | 2, 113943 | 150 | 2, 176091 | 170 | 2, 230449 | 190 | 2, 278754 |
| 131 | 2, 117271 | 151 | 2, 178977 | 171 | 2, 232996 | 191 | 2, 281033 |
| 132 | 2, 120574 | 152 | 2, 181844 | 172 | 2, 235528 | 192 | 2, 283301 |
| 133 | 2, 123852 | 153 | 2, 184691 | 173 | 2, 238046 | 193 | 2, 285557 |
| 134 | 2, 127105 | 154 | 2, 187521 | 174 | 2, 240549 | 194 | 2, 287802 |
| 135 | 2, 130334 | 155 | 2, 190332 | 175 | 2, 243038 | 195 | 2, 290035 |
| 136 | 2, 133539 | 156 | 2, 193125 | 176 | 2, 245513 | 196 | 2, 292256 |
| 137 | 2, 136721 | 157 | 2, 195900 | 177 | 2, 247973 | 197 | 2, 294466 |
| 138 | 2, 139879 | 158 | 2, 198657 | 178 | 2, 250420 | 198 | 2, 296665 |
| 139 | 2, 143015 | 159 | 2, 201397 | 179 | 2, 252853 | 199 | 2, 298853 |
| 140 | 2, 146128 | 160 | 2, 204120 | 180 | 2, 255273 | 200 | 2, 301030 |

Логариемы, содержащiеся въ сей таблицѣ, означаются шестью знаками по запятой, въ другихъ они имѣютъ ихъ по 7; но сiя разность не примѣтна будетъ въ настоящемъ ихъ употребленiи.

206. Замѣтимъ при сихъ таблицахъ логариемовъ, что первая цифра каждого логариема называется *характеристикою* или *показателемъ*, потому что по сему знаку узнается, въ какомъ десянкѣ содержитсяъ по число, къ которому относится сей логариемъ.

На примѣръ когда число имѣтъ характеристикою 3, по заключаю, что оно относится къ тысячамъ, пошому что логариѣмъ 1000 есть 3; а какъ логариѣмъ 10000 есть 4, почему всякое другое число, состоящее между 1000 и 10000, должно имѣтъ характеристикою 3 съ дробью; слѣд. она имѣтъ характеристикою 3, а прочія числа изображаютъ дробь, приведенную въ десятичныя.

Свойства Логариѣмовъ.

Свойства логариѣмовъ, о которыхъ мы намѣрены говорить, относятся особенно къ системѣ логариѣмовъ такихъ прогрессій, изъ которыхъ Геометрическая начинается всегда единицею, а Ариѣметическая нулемъ. Въ прѣливномъ же случаѣ выводимыя употребленія были бы не одинаковы, когда бы обѣ тѣ прогрессіи или одна которая нибудь изъ нихъ начиналась иначе: но какъ размашриваніе сихъ послѣднихъ чуждо нашей цѣли, и для того . . .

207. Сравнимъ двѣ какія нибудь прогрессіи, изъ которыхъ бы Геометрическая начиналась единицею, а у Ариѣметической первымъ членомъ былъ нуль, на примѣръ двѣ слѣдующія прогрессіи:

— 1 : 3 : 9 : 27 : 81 : 243 : 729 : 2187 : 6561, и проч.

— 0 . 4 . 8 . 12 . 16 . 20 . 24 . 28 . 32, и проч.

Слѣдуетъ изъ свойства и совершенной соотвѣстственности сихъ двухъ прогрессій, что сколько разъ знаменатель содержанія первой долженъ быть производителемъ къ составленію какого нибудь члена сей прогрессіи, столько же разъ разность содержанія второй должна сама съ собою сложиться, дабы вывести соотвѣствующій членъ въ сей второй прогрессіи; на примѣръ въ членѣ 2187 знаменатель 3 входитъ семь разъ въ произведение, и въ членѣ 28 разность 4 содержится также семь разъ.

Въ самомъ дѣлѣ изъ сказаннаго (190 и 196) явствуетъ, что знаменатель содержанія бываетъ производителемъ въ какомъ нибудь членѣ первой прогрессіи столько разъ, сколько передъ нимъ находится другихъ членовъ; а во второй каждой членъ состоитъ изъ разности столько разъ взятой, сколько передъ нимъ стоитъ прочихъ членовъ. Но въ той и другой находится ихъ одно число, слѣд. и проч.

Заклучимъ же изъ сего, что членъ, какой бы впрочемъ не былъ, прогрессіи Геометрической, будетъ имѣть всегда соотвѣстственнымъ себѣ въ прогрессіи Арифметической тотъ членъ, который содержитъ въ себѣ разность сей послѣдней столько разъ,

сколько знаменатель будетъ производителемъ въ членъ Геометрической.

208. И такъ ежели въ прогрессии Геометрической два какіе нибудь члена помножатся между собою, а въ Арифметической сходственные имъ сложатся; произведение и сумма будутъ также два члена сходственные между собою.

Ибо произведение будетъ состоять изъ знаменателя столько разъ послужившаго производителемъ, сколько разъ онъ долженъ быть производителемъ въ каждомъ изъ двухъ умноженныхъ членовъ; и сумма двухъ сложенныхъ членовъ будетъ состоять изъ разности содержанія прогрессии Арифметической столько разъ сложенной, сколько разъ она входила въ сложение для каждаго изъ двухъ сложенныхъ членовъ; слѣд. знаменатель содержанія долженъ быть производителемъ столько разъ въ произведеніи, сколько разность сложився сама съ собою въ суммѣ, потому что въ обѣихъ прогрессіяхъ члены взяты сходственные; и такъ произведение и сумма будутъ соотношествовать взаимно.

209. Почему чрезъ сложение двухъ членовъ прогрессии Арифметической, можно узнать произведение двухъ сходственныхъ имъ

Часть I. Л

членовъ прогрессіи Геометрической, предпо-
ложивъ что обѣ тѣ прогрессіи продолжены
довольно.

На примѣрѣ сложивъ два члена 8 и 24, сход-
ственные съ 9 и 729, получу 32 за сходственной членъ
съ 6561; изъ чего заключаю, что произведеніе 729
на 9 выводитъ 6561, и сіе дѣйствительно такъ.

210. Какъ порядокъ натуральныхъ чи-
селъ, находящихся въ первомъ столпѣ по-
казанной выше таблицы, взявъ изъ прогрес-
сіи Геометрической, начинающейся съ еди-
ницы, равно какъ логириемы ихъ суть
сходственные съ ними члены въ прогрессіи Ариѳ-
метической, которая начинается нулемъ;
слѣд. должно изъ сего заключить, что
*чрезъ сложение логириемовъ двухъ чиселъ,
находится логириемъ произведенія ихъ.*

Употребленіе Логариемовъ.

211. Чшобъ сдѣлать умноженіе въ ло-
гариемахъ, надлежитъ сложить логириемъ
множимаго съ логириемомъ множителя, сум-
ма будетъ логириемъ произведенія; и для
того сыскавъ сумму сію въ таблицахъ ло-
гариемовъ, увидишь по сторону оной произ-
веденіе ихъ.

На примѣрѣ для умноженія 14 на 13.

Сыщу въ означенной выше таблицѣ, что ло-
гариемъ 14 есть 1, 146128

Логариемъ 13ши 1, 113913

Сумма 2, 260041

отвѣчающій въ той же таблицѣ числу 182, которое
въ самомъ дѣлѣ есть произведеніе 14 на 13.

212. Слѣдовательно для квадрата ка-когонибудь числа надлежитъ удвоить его логарифмъ, понеже для умноженія числа самаго на себя надобно логарифмъ его сложить съ самимъ собою.

213. По той же причинѣ для куба како-гонибудь числа должно утроить его ло-гарифмъ; и слѣд. вообще, чѣмъбъ возвысить число въ какуюнибудь степень, надле-житъ взять логарифмъ его столько разъ, сколько находится единицъ въ числѣ озна-чающемъ ту степень, то есть умножить логарифмъ его на число, означающее степень; на примѣръ, чѣмъбъ возвысить число въ седьмую степень, надобно логарифмъ сего числа умножить на 7.

214. Почему для извлеченія квадратна-го, кубическаго, четвертой степени и проч. корня изъ предложеннаго числа, надлежитъ раздѣлить логарифмъ сего числа на 2, 3, 4 и проч. то есть вообще на число, означающее ту степень, которая подлежитъ извлеченію.

На примѣръ когда бы требовалось найти ква-дратный корень изъ 144; нашедши въ таблицѣ, что логарифмъ сего числа есть 2,158362, возьму изъ него половину 1,079181, по томъ спяну искать ме-жду логарифмами, въ какомъ мѣстѣ находится 1,079181; онъ стоитъ противъ 12, слѣд. 12 есть ко-рень 144.

Желая знать корень седьмой степени изъ 128, сыскиваю въ таблицѣ логариѣмъ сего числа 2,107210; беру изъ него седьмую часть, или дѣлю на 7, по томъ смотрю между логариѣмами чему отвѣчаетъ частное 0,301030; оно отвѣчаетъ 2, и 2 есть дѣйствительно седьмой корень изъ 128.

215. Чтوبъ найти частное, произшедшее отъ раздѣленія какого нибудь числа на другое, наложитъ вычестъ логариѣмъ дѣлителя изъ логариѣма дѣлимаго, и приискать въ таблицѣ, какому числу отвѣчаетъ оставшійся логариѣмъ; число сіе будетъ частное.

На примѣръ, желая раздѣлить 187 на 17, ищу въ таблицѣ логариѣмы обоихъ сихъ чиселъ, и нахожу.

| | |
|-------------------------|-----------------|
| Логариѣмъ 187 | 2,271842 |
| ----- 17 | <u>1,230449</u> |
| Разность | 1,041393 |

отвѣчаетъ въ таблицѣ 11, то есть частному числу.

Когда дѣленіе будетъ съ оспашкомъ, тогда оставшійся логариѣмъ будетъ находится въ таблицѣ отчасти только; но мы не замедлимъ показать, что должно дѣлать въ такомъ случаѣ.

Истина сего правила основывается на томъ, что когда частное, умноженное дѣлителемъ, должно производить дѣлимое (68); то безъ сомнѣнія и логариѣмъ частнаго, сложенной (210) съ логариѣмомъ дѣлителя, долженъ составить логариѣмъ дѣлимаго; и слѣд. логариѣмъ частнаго равенъ логариѣму дѣлимаго безъ логариѣма дѣлителя.

216. Послѣ всего изъясненнаго нами, не спрудно понять, что для произведенія тройнаго правила въ логариѣмахъ, надлежитъ сложить логариѣмъ втораго члена съ логариѣмомъ претьяго и изъ суммы вычесть логариѣмъ перваго.

217. Замѣтимъ здѣсь, что ежели пріискивая въ обыкновенныхъ таблицахъ логариѣмъ, произшедшій по какомъ нибудь дѣйствіи, случится, что логариѣмъ сей съ логариѣмомъ таблицы будетъ разниться единицею въ послѣдней цыфрѣ; то сіе почитать за ничто, потому что логариѣмы всѣхъ чиселъ, состоящихъ между числами десятерной прогрессіи, изображающія въ десяти-миліонныхъ частяхъ.

О Числахъ, которыхъ Логариѣмы не находятся въ Таблицахъ.

218. Дроби и цѣлыя числа, соединенныя съ дробью, не имѣютъ логариѣмовъ въ таблицахъ; равно какъ не находится ихъ и для корней квадратныхъ, кубическихъ и проч. такихъ чиселъ, кои не представляють собою совершенной степени.

Когда спрашивается логариѣмъ цѣлаго числа соединеннаго съ дробью; въ такомъ случаѣ по приведеніи всего въ дробь, надлежитъ изъ логариѣма новаго числителя вычесть логариѣмъ знаменателя.

На примѣрѣ желая знать логариемъ $8\frac{3}{11}$, ищу для $\frac{21}{11}$ чрезъ вычитаніе 1,041393 логариема 11 изъ 1,952041 логариема 91; остатокъ 0,917648 будетъ логариемъ $8\frac{3}{11}$, потому что $8\frac{3}{11}$ или $\frac{91}{11}$ все тоже, что 91 раздѣленное на 11 (90).

219. Ежели дробь, стоящая при цѣломъ числѣ, будетъ десятичная; въ такомъ случаѣ надлежитъ приискать логариемъ предложеннаго числа безъ всякаго вниманія къ запятой, опредѣляющей десятичныя, попомъ отнявъ у характеристики столько единицъ, изъ сколькихъ десятичныхъ цифръ состоитъ данное число.

На примѣрѣ требуется логариемъ 1,53. Беру для сего логариемъ 153, которой есть 2,184691; а какъ логариемъ сей принадлежитъ къ числу во 100 разъ больше, чѣмъ 1,53, то вычитая изъ характеристики его 2 единицы, означающія логариемъ 100, что (216) сходствуетъ съ дѣленіемъ на 100, и получаю 0,184691 за логариемъ 1,53.

220. По той же причинѣ надлежало бы для логариема дроби вычитать логариемъ знаменателя ея изъ логариема числителя; но какъ вычитаніе такое сдѣлано быть не можетъ, потому что логариемъ знаменателя будетъ больше логариема числителя, и для того вычитается напротивъ логариемъ числителя изъ логариема знаменателя; остатокъ, долженствующій означить то, чего не достаетъ къ вычитанію, принимается за логариемъ дроби

и имѣетъ при себѣ сей знакъ —, которой показывается, что вычитаніе сдѣлано на оборотъ, и выговаривается *минусъ* или *безъ*.

Такимъ образомъ логариемъ дроби $\frac{1}{2}$ будетъ — 0 917648 (*).

221. Сей знакъ служитъ въ исчисленіяхъ припоминаніемъ, что логариемы дробей должны употребляться противно тѣмъ правиламъ, какія предписаны для логариемовъ цѣлыхъ чиселъ или цѣлыхъ чиселъ, стоящихъ при дробяхъ; то есть, что при умноженіи на дробь должно вычитать логариемъ сей дроби, а при дѣленіи складывать.

Причиною первому служитъ то, что мы умножая на дробь, множимъ сначала числитель ея, а по томъ дѣлимъ произведеніе на знаменателя; производя дѣйствіе въ логариемахъ, должно сложить логариемъ числителя и вычесть изъ суммы логариемъ знаменателя, или все одно и тоже будетъ, когда вычтется только излишекъ логариема знаменателя въ разсужденіи логариема

(*) Числа, предъ которыми стоитъ знакъ —, называются отрицательными. Мы дадимъ о нихъ свѣденіе въ Алгебрѣ; а теперь во ожиданіи того предупредимъ, что тѣ, кои принимаютъ ихъ за числа меньше нуля, имѣютъ о нихъ ложное понятіе.

числителя ; но сей излишекъ , какъ мы видѣли , есть самъ логарифмъ дроби.

Касательно до дѣленія также не много стоить увѣриться въ истинѣ ; ибо раздѣляя на дробь на пр. $\frac{3}{4}$, мы въ самой вещи (101) умножаемъ на $\frac{4}{3}$; слѣд. производя въ логариемахъ дѣйствіе , надобно сложить логарифмъ $\frac{3}{4}$, то есть разность логариема 4 съ логариемомъ 3 , или яснѣе сказать логарифмъ числителя данной дроби съ логариемомъ знаменателя ея.

222 Ежели дробь , для которой преуеуется логарифмъ , будетъ десятичная ; въ такомъ случаѣ должно принять десятичныя числа за обыкновенныя , какъ бы у нихъ не было запятой , и приискать соотвѣствующій имъ логарифмъ ; по томъ опнявъ у характеристики столько единицъ , изъ сколькихъ десятичныхъ знаковъ состоитъ та дробь , поставивъ передъ остаткомъ знакъ — .

На примѣрѣ для логариема 0,03 , ишу логарифмъ 3 , которой въ таблицѣ находится 0,477121 ; вычитаю его изъ 2 и передъ остаткомъ ставлю знакъ — , оцѣ чего выходитъ — 1,522879 логарифмъ 0,03.

223. Можетъ случиться , да и весьма часто случается , что по приведеніи благоудробию , коему ищется логарифмъ , въ одну

дробь, новой числитель бывает такое число, которое превосходит самое большое въ таблицахъ.

На примѣръ спрашивался бы логарифмъ $53^{\frac{821}{5764}}$; то по приведеніи всего въ дробь $\frac{303133}{5764}$ нахожу, что числитель превосходитъ границы самыхъ подныхъ таблицъ.

Почему надлежитъ теперь знать, какимъ образомъ можно сыскать вообще логарифмъ всякаго числа, превосходящаго самое большое въ таблицахъ.

Способъ, который мы для сего покажемъ, хотя не во всей строгости точенъ, но въ обыкновенныхъ употребленіяхъ весьма достаточенъ. Приступая же къ нему, замѣтимъ.

224. *1е.* Что чрезъ прибавленіе 1, 2, 3 и проч. единицъ къ характеристикѣ логарифма какого нибудь числа, самое то число умножается на 10, 100, 1000 и проч. ибо умножить на 10 или 100 или 1000 и проч. значитъ сложить логарифмъ 10ши, 100ша или 1000чи и проч. (202 и 211).

2е. Напротивъ чрезъ вычитаніе 1, 2, 3 и проч. единицъ изъ характеристики логарифма; число, отвѣчающее ему, дѣлится на 10, 100, 1000 и проч.

225. Предположивъ сіе, пусть для при-
мѣра дано сыскашь логариѣмъ 357859 ши.

Ошдѣляю съ правой руки запятою столько
цыфръ, сколько нужно будетъ для того, чтобъ
ошпашокъ находился въ таблицахъ (*). Здѣсь на
примѣрѣ ошдѣляю я два, отъ чего произойдетъ
3578,59 число во 100 разъ меньше даннаго 357859.

ищу въ таблицахъ логариѣмъ 3578, который
есть 3,5536403, беру въ самое то же время споя-
щую по сторону сего логариѣма (**) разность 1214
между имъ и логариѣмомъ, послѣдующимъ за нимъ
3579; послѣ чего дѣлаю шройное правило такое: еже-
ли на единицу разности между двумя числами
3579 и 3578,

находятся разности 1214 между ихъ логариѣ-
мами, то сколько на 0,59 разности между двумя
числами 3578, 59 и 3578.

будетъ находимъ разности между ихъ ло-
гариѣмами? То есть сыцу четвертой членъ въ
пропорціи, начинающейся шрема сими:

$$1 : 1214 = 0,59 :$$

Сей четвертой членъ будетъ 716,26, или просто
пренебрегая десятичныя 716; прикладываю 716 къ ло-
гариѣму 3,5536403 и получаю 3,5537119 за логариѣмъ
3578,59. Теперь стоить только для логариѣма 357859
прибавить къ характеристикѣ найденнаго логариѣма
2 единицы, отъ чего и произойдетъ 5,5537119 же-
лаемой логариѣмъ, потому что 357859 во 100 разъ
больше 3578,59.

Когда цыфры, слѣдующія къ ошдѣленію съ
правой руки, будутъ нули; то по пріисканіи въ таб-
лицахъ логариѣма ошальной въ лѣво части, не на-
добно дѣлать ничего другаго, какъ только приба-
вить къ характеристикѣ столько единицъ, сколь-
ко ошдѣлено было нулей.

(*) Мы предполагаемъ здѣсь, что читатель имѣетъ
въ рукахъ обыкновенныя таблицы логариѣмовъ, про-
стирающихся до 20000 или по крайней мѣрѣ до 10000.

(**) Разности сіи обыкновенно находятся въ таб-
лицахъ по сторону самыхъ логариѣмовъ.

*О Логариѣмахъ, которыхъ Числа не
находятся въ Таблицахъ.*

226. Слѣдующее изысканіе не меньше полезно предыдущаго. На примѣръ въ дѣленіи рѣдко случается, чѣшобъ частное было цѣлое число; а производя дѣйствіе въ логариѣмахъ, оставшійся логариѣмъ не иначе сыщется въ таблицахъ какъ тогда, когда частное будетъ цѣлое число: много находится и другихъ случаевъ такого же рода.

227. Начнемъ искать въпервыхъ, какому числу отвѣчаетъ данной логариѣмъ такой, которой превосходитъ самой большой въ таблицахъ; а по томъ такой, которой заключается въ нихъ между которыми нибудь двумя логариѣмами.

Опними у характеристики столько единицъ, сколько нужно для прѣисканія въ таблицахъ первыхъ цифръ даннаго логариѣма. Если всѣ цифры логариѣма такимъ образомъ представленнаго случатся точно въ таблицахъ, то искомое число будетъ то же, какое стоишь противъ того логариѣма съ прибавленіемъ къ нему столькохъ нулей, сколько опнято было единицъ у характеристики.

На примѣръ логариѣмъ 7,2273467 отвѣчаетъ (по опнятіи у характеристики 3 единицъ) въ точности числу 16879; изъ чего заключаю, чѣпо данной логариѣмъ 7,2273467 отвѣчаетъ 16879000.

Когда же кромѣ первыхъ цифръ логариѣма другихъ не находится въ таблицахъ, то поступай по слѣдующему примѣру.

Дабы узнать, къ какому числу относится логариемъ 5,2432768, принимаю двѣ единицы у характеристики; послѣ чего нахожу, что логариемъ 3, 2432768 съ перемѣною характеристики заключаеися между логариемами 1750 и 1751, слѣд. число, которому оно отвѣчаетъ, должно быть 1750 съ дробью.

А чтобъ узнать и дробь, вычитаю изъ логариема 3, 2432768 логариемъ 1750 ши; разность между ими есть 2388.

По томъ взявъ также изъ таблицъ разность 2481 между логариемами двухъ чиселъ 1751 и 1750, дѣлаю такую посылку.

Если 2481 разности между логариемами 1751 и 1750 отвѣчаетъ одной единицѣ разности ихъ чиселъ,

То какой разности чиселъ должна отвѣчать разность 2388 двухъ логариемовъ даннаго и 1750.

Нахожу четвертымъ членомъ $\frac{2388}{2481}$; такимъ образомъ логариемъ 3, 2432768 принадлежитъ числу близу 1750 $\frac{2388}{2481}$, слѣд. логариемъ 5, 2432768 относящійся къ числу во 100 разъ больше того, которое я нашолъ, будетъ отвѣчать 175000 $\frac{238800}{2481}$, то есть 175096 $\frac{624}{2481}$, или по приведеніи въ десятичныя 175096, 25.

228. Когда же данной логариемъ будетъ заключаться между логариемами таблицъ; тогда не принимая уже никакой единицы у характеристики, и слѣд. не прибавляя нулей по совершеніи дѣйствія, поступать впрочемъ надобно также.

229. А какъ принимаемая нами въ семъ способѣ пропорція не во всей точности испра-

на (*), и подходивъ шѣмъ ближе къ настоящей, чѣмъ искомыя числа бывающъ больше; но когда данной логариѣмъ будетъ ниже логариѣма 1500, надлежитъ для большей исправности прибавить къ характеристикѣ его столько нулей, сколько можно не переходя границъ въ таблицахъ, и сыскавъ число, которое больше всѣхъ отвѣчаетъ въ таблицахъ, отдѣливъ съ правой руки запятою столько цифръ, сколько прибавлено было единицъ къ характеристикѣ, чего часто бываетъ и довольно; но если случится нужда въ большемъ числѣ десятичныхъ, тогда дѣлать посылку, какъ показано выше (227), и по приведеніи четвертаго члена въ десятичныя части, поставитъ еи послѣднія за шѣми десятичными, которыя уже сысканы.

На примѣрѣ спрашивалось бы, къ какому числу относится логариѣмъ 0,5432725? Какъ этотъ логариѣмъ заключается между логариѣмами 3 и 4, слѣд. число, къ которому онъ принадлежитъ, гораздо ниже 1500, но съ прибавленіемъ 3 единицъ къ характеристикѣ ишу логариѣму сему отвѣчающее число, то есть логариѣму 3, 5432725; нахожу что оно заключается между логариѣмами 3493 и 3494; почему заключаю, что искомое число есть близу

(*) Мы предполагаемъ здѣсь, что разности логариѣмовъ пропорціональны разностямъ чиселъ, что однакожъ не въ точности справедливо; но подходитъ весьма близко, и особенно когда числа бывающъ даны большія. Для обыкновенныхъ употребленій нѣтъ нужды въ большей исправности.

одной тысячной 3, 493. Но когда такого приближенія не довольно еще будетъ, то взявъ разности между двумя логариѣмами даннымъ и 3493, ш. е. 739; равномерно разности 1243 между логариѣмами 3494 и 3493, сыщу, разсуждая какъ выше (227), четвертой членъ въ сей пропорціи :

$$1243 : 1 = 739 :$$

Сей четвертой по исчисленіи въ десятичныхъ найдемся 0,594; и для того искомое число будетъ 3,493594.

Впрочемъ второе сіе приближеніе должно быть ограничено, потому что разности логариѣмовъ, которые сами въ таблицахъ исправны только до половины десяти - миліонныхъ частей, будутъ отъ сего хотя малаго недоспѣтка не совсѣмъ точны; до трехъ десятичныхъ приближеніе можно дѣлать всегда надежно, а въ большемъ числѣ рѣдко случается когда и нужда. Замѣчаніе сіе должно управляясь также употребленіемъ и той пропорціи, которую мы дѣлали (225 и 227).

230. Если желательнѣе будетъ узнать, какой дроби отвѣчаетъ данной отрицательной логариѣмъ; для сего надлежитъ вычесть отъ логариѣмъ изъ 1 или 2 или 3 или 4 и проч. единицъ, глядя потому, какъ обширны таблицы, и нашедши число отвѣчающее оспальному логариѣму, отдѣливъ у него съ правой руки запятою столько цифръ, сколько употреблено было единицъ для вычитанія логариѣма.

На примѣрѣ спрашивалось бы, къ какой дроби принадлежитъ логариѣмъ — 1,5327325? Вычитаю 1,5327325 изъ 4, въ остаткѣ получаю 2,4672775, которой въ таблицахъ содержится между логариѣмами 293 и 294; почему заключаю, что искомая дробь должна быть между 0,0293 и 0,0291, то есть она будетъ близу одной десяти-тысячной 0,0293. Въ са-

момъ дѣлѣ вычестъ изъ 4 данной логариѣмъ 1,5327325 значниѣ (221) тоже, что умножить 10000 на дробь того логариѣма, или все равно, умножить дробь сѣю на 10000; слѣд. найденное число будетъ въ 10000 разъ больше, и потому должно починать его за десяти - тысячныя частии.

Все сказанное нами будетъ имѣть великое упошребленіе въ послѣдствіи; а теперь покажемъ опчасни нѣсколькими примѣрами шѣ выгоды, какія получаемъ мы опъ логариѣмовъ въ скорыхъ и удобныхъ выкладкахъ.

П Р И М Ѣ Р Ъ I.

Спрашивается найти частное 17954 раздѣленнаго на 12836 въ десяти - тысячныхъ частяхъ?

| | | |
|-----------|-----------------|------------|
| Логариѣмъ | 17954 | 4,2541612 |
| ----- | 12836 | 4,1084297 |
| Остатокъ | | 0,1457315. |

Остатокъ сей, прѣисканный въ таблицахъ съ характеристикною, увеличенною четьрью единицами, отвѣчаетъ 13987; слѣд. частное искомое есть 1,3987.

П Р И М Ѣ Р Ъ II.

Требуется кубической корень изъ 53 въ тысячныхъ частяхъ?

| | | |
|-----------------|--------------|------------|
| Логариѣмъ | 53 | 1,7242759. |
| Треть его (215) | | 0,5747586 |

Послѣдній сей логариѣмъ, прѣисканный въ таблицахъ съ характеристикною, увеличенною 3 единицами, отвѣчаетъ 3756; и такъ искомой корень будетъ 3,756.

Чтобъ узнать пользу логариѣмовъ довольно сего примѣра; примое рѣшить показаннымъ (146) способомъ.

П Р И М Ъ Р Ъ III.

Требуется умножить 4,53 на 0,527?

(219) Лог. 4,53 0,650982

(222) Лог. 0,527 — 0,2781894

0,3779088, которой

(227) будетъ Лог. 2,38731.

Впрочемъ въ семъ и сему подобныхъ примѣрахъ бесполезно послѣдовать предписаннымъ (219 и 222) правиламъ: довольно и того, когда сложатся логарифмы обоихъ данныхъ чиселъ такъ, какъ бы они были не десятичные, и послѣ у найденнаго числа ондѣлится (54) столько десятичныхъ, сколько находились ихъ въ обоихъ производителяхъ.

П Р И М Ъ Р Ъ IV.

Спрашивается сыскать четыре среднѣ пропорциональные Геометрическіе члена между $2\frac{2}{3}$ и $5\frac{3}{4}$.

Надлежало бы (199) для того, чѣмобъ сыскать знаменателя содержанія, долженствующаго быть въ сей прогрессіи, раздѣлить $5\frac{3}{4}$ на $2\frac{2}{3}$ и изъ частнаго извлечь пятой корень.

Но какъ въ логарифмахъ дѣйствіе гораздо проще и легче, произвожу такъ. Опредѣляя логарифмы $5\frac{3}{4}$ или $\frac{23}{4}$ и $2\frac{2}{3}$ или $\frac{8}{3}$, нахожу ихъ 0,7596678 и 0,4259687, вычитаю послѣдній изъ перваго (216), и беру изъ остатка пятую часть (215), отъ чего получаю 0,6667398 за логарифмъ искомаго знаменателя содержанія. Число отвечающее ему близу одной десятичной есть 1,661. Такимъ образомъ, чѣмобъ опредѣлить требуемые среднѣ члены, споймъ только умножить первой членъ $2\frac{2}{3}$ на 1,661, по томъ произведеніе опять на 1,661 и такъ далѣе.

Но можно сократить и сіе дѣйствіе посредствомъ логарифмовъ, именно надобно для каждаго члена прикладывавъ попеременно логарифмъ найденнаго знаменателя содержанія къ логарифму перваго

члена $2\frac{2}{3}$, отъ чего произойдутъ слѣдующія за-
ключенія :

| | | |
|-------------------------------|-----------|--|
| Лог. $2\frac{2}{3}$ | 0,4259687 | сред. проп. члены. отвѣч. симъ логар. |
| съ Лог. знам. содер. . . | 0,4927085 | 3,109 |
| съ 2 Лог. знам. содер. . . | 0,5591483 | 3,629 |
| съ 3 Лог. знам. содер. . . | 0,6261881 | 4,228 |
| съ 4 Лог. знам. содер. . . | 0,6929279 | 4,931 |

О Дополненіи Ариметическомъ и его употребленіи.

231. Когда въ дѣйствіи, производимомъ въ логариомахъ, случится, что нѣкошорые изъ нихъ должно вычитать, тогда дѣйствіе такое можетъ переѣнишься въ простѣйшее по слѣдующему замѣчанію.

При вычитаніи какого нибудь числа изъ другаго, которое состоипъ изъ единицы и сполькихъ нулей, сколько находится цифръ въ первомъ — все дѣйствіе, какъ легко понять можно, состоипъ въ томъ, чіобъ написать разности между 9 и каждою цифрою даннаго числа, кромѣ послѣдней, которой разность находится между 10 и ею самою.

На примѣръ при вычитаніи 526927 изъ 1000000, вычитаю попереѣнно цифры 5, 2, 6, 9, 2 изъ 9; а послѣднюю 7 изъ 10, и получаю 473073 за остатокъ.

Сей остатокъ есть то, что называемъ мы *Ариметическимъ Дополненіемъ*.

Изъ вычитанія сего, которое споль про-
сто дѣлается, что почти за дѣйствіе почи-

Часть I. М

пашь его не можно, слѣдуетъ, что рѣшеніе, относящееся до сложенія и вычитанія многихъ чиселъ, можно приводить въ одно сложеніе.

На примѣрѣ требовалось бы сложить два числа 672736, 46453 и вычесть изъ суммы ихъ также два числа 432752, 18675. Здѣсь по рѣшенію надлежало бы сдѣлать два сложенія и одно вычитаніе; но я перемѣняю дѣйствіе сіе на слѣдующее:

| | |
|-------------------------------|---------------|
| | 672736 |
| | 426452 |
| Ариѳ. Допол. 432752 | 567248 |
| Допол. Ариѳ. 18675 | 981325 |
| Сумма | <u>647761</u> |

То есть складываю два первыя числа и съ ними вмѣстѣ дополненія двухъ послѣднихъ; сумма выходитъ 2647761. Надлежитъ уничтожить первую цифру съ лѣвой руки, и оставшіяся съ правой означать то число, которое по рѣшеніи должно выйти.

Причину такого дѣйствія легко понять можно замѣтивъ, что еслии на мѣсто вычитанія 432752 какъ здѣсь предлагается, прибавлю Ариѳметическое кое его дополненіе, то есть 1000000 безъ 432752, то имъ самимъ и вычту вмѣстѣ и усугублю 1000000, то есть однимъ десяткомъ первую цифру въ заключеніи; слѣд. для каждаго Ариѳметическаго дополненія, вводимаго въ рѣшеніе, будетъ содержаться по совершеніи его лишній десятокъ въ первой цифрѣ.

Всякому понятно, что принаровку сему не трудно сдѣлать въ логарифмахъ.

ПРИМѢРЪ І.

Пусть требуется раздѣлить 3760 на 79. Надлежало бы изъ логарифма 3760 вычесть логарифмъ 79;

но я на мѣсто такого дѣйствія, произвожу слѣдующее:

| | |
|-----------------------|------------|
| Лог. 3760 | 3,5751878 |
| Дополн. Ариѳ. Лог. 79 | 8,102379 |
| Сумма | 11,6775607 |

Такимъ образомъ 1,6775607 есть логарифмъ частнаго и ошвѣчаетъ близу одной сотой 47, 59.

П Р И М Ъ Р Ъ II.

Для умноженія $\frac{675}{527}$ на $\frac{952}{377}$, надлежало бы (97) умножить 675 на 952 и 527 на 377, по томъ первое произведеніе раздѣлить на другое; но въ логарифмахъ рѣшеніе будетъ такое:

| | |
|-------------------------|------------|
| Лог. 675 | 2,8293038 |
| Лог. 952 | 2,978060 |
| Ариѳм. дополн. Лог. 527 | 7,2781894 |
| Ариѳм. дополн. Лог. 377 | 7,4236596 |
| Сумма | 20,5097897 |

Слѣд. логарифмъ произведенія долженъ быть 0,5097897, кошорому, съ прибавленіемъ къ характеристикѣ шрехъ единицъ, ошвѣчаетъ 3,234.

Дополненіе Ариеметическое служитъ при томъ къ приведенію логарифмовъ дробей въ такой же видъ, въ какомъ принимаемъ логарифмы цѣлыхъ чиселъ и къ употребленію ихъ, равно какъ сихъ послѣднихъ, въ выкладкахъ. Посредствомъ сего дополненія не надобно дѣлать различія между положительными и отрицательными логарифмами, а только помнить, что характеристика логарифма дробей, собственно назы-

заемая, бываетъ 10 единицами всегда больше насоящей.

На примѣръ для логариема дроби $\frac{3}{4}$, которая (89) есть поже, что 3 раздѣленное на 4; на мѣсто того, чтобъ вычитать логариемъ 4 изъ логариема 3, то естъ вычитать логариемъ 3 изъ логариема 4, и послѣ предъоснанкомъ спавить знакъ —, складываю съ логариномъ 3 Ариеметическое дополненіе логариема 4.

| | |
|---------------------------|-----------|
| Лог. 3 | 0,4771213 |
| Допол. Ариѳ. Лог. 4 . . . | 9,3979400 |
| Сумма | 9,8750613 |

Сумма сія есть логариемъ $\frac{3}{4}$, котораго характеристика больше насоящей 10 единицами. Впачемъ характеристику сію не прежде должно уменьшать, такъ по окончаніи ршенія, въ которомъ такой логариемъ будетъ употребленъ.

Тоже правило употребляется и въ десятичныхъ дробяхъ.

На примѣръ для логариема дроби 0,575, которая есть поже что $\frac{575}{1000}$; надлежитъ сложить съ логариномъ 575 дополненіе Ариеметическое логариема 1000, что вообще дѣлается такъ: возьми логариемъ даннаго десятичнаго количества, какъ бы у него не было запятой, и по томъ къ характеристикѣ его прибавь столько нулей, сколько находишь разности между десятью и числомъ десятичныхъ дыфрѣ. Примѣромъ въ насоящемъ случаѣ, къ характеристикѣ логариема 2,7596678 числа 575, приложу 7, разность между 10 и числомъ 3 десятичныхъ 0,575, и получу 9,7596678 за логариемъ 0,575, подразумѣвая однакожь характеристику 10 единицами больше.

Употребляя такимъ образомъ Ариеметическое дополненіе вмѣсто отрицательныхъ

логариѣмовъ дробей, нѣтъ припомъ никакой
трудности и находишь въ шаолицахъ вели-
чины ихъ въ десятичныхъ частяхъ. Какъ
скоро будетъ извѣстно, что данной логари-
ѣмовъ состоитъ или содержитъ въ себѣ одно
или нѣсколько Ариѣметическиххъ дополненій,
то равно извѣстно будетъ, что характе-
ристика его выдетъ столькимъ числомъ де-
сятковъ больше прошиву насоящей, сколь-
ко будетъ входить въ рѣшеніе Ариѣметиче-
скихъ дополненій; почему ежели она и пре-
восходитъ будетъ число тѣхъ десятковъ,
не мудрено уменьшитъ ее и приискать чи-
сло, относящееся къ тому логариѣму, и ко-
торое въ шакомъ случаѣ должно уже быть
цѣлое или цѣлое съ дробью.

Но какъ характеристика будетъ ниже
числа десятковъ, которое бы должно въ ней
заключаться, тогда должно почишать, что
логариѣмъ относится къ дроби, которая со-
щется слѣдующимъ образомъ. Сыцу по
предписанному (226 и слѣд.), какому числу
отвѣчаетъ данной логариѣмъ, по номъ от-
дѣлю у него съ правой руки столько цифръ,
сколько десятковъ находится лишку въ ха-
рактеристикѣ.

На примѣръ естели бы мнѣ данъ былъ 8,7322350
логариѣмъ, произшедшій по рѣшеніи, въ копоромъ

Арифметическое дополненіе входило одинъ только разъ, и требовалось узнать, какому числу она отвѣчаетъ. Поселику характеристика его ниже десятка, изъ чего заключаю, что онъ относится къ дроби; идъ впередъ (227) какому числу отвѣчаетъ 8,7322350, принятой за логарифмъ благо числа, и нахожу 539802600; по томъ отбавивъ 10 цифръ, получу 0,539802600 за величину самую ближайшую къ дроби, отвѣчающей данному логариему.

Но какъ весьма рѣдко случается съсчитывать дроби до такой точности, то ради для краткости, уменьшивъ разомъ характеристику данного логариема такъ, чтобъ онъ могъ заключаться между логариемами, которые находятся въ таблицахъ, и взявъ только число отвѣчающее ему, отбавлю у сего числа тѣмъ меньше цифръ, противно предыдущему правилу, чѣмъ больше опомется единицъ у характеристики.

Такимъ образомъ въ предыдущемъ примѣрѣ, уменьшивъ характеристику 5 единицами, и прѣисавъ отвѣчающее число 5398, отбавлю у него только 5 цифръ, и получу 0,5398.

Какъ при возвышеніяхъ въ степени случается, что мы умножая (213) логариэмъ на число означающее степень, умножаемъ вмѣстѣ и то, чѣмъ характеристика бываетъ больше противъ настоящей; того ради надлежитъ примѣчать, что ежели при составленіи куба на примѣрѣ, входитъ Арифметическое дополненіе въ данной логариэмъ, то есть, еслили характеристика бываетъ боль-

ше 10 единицами, характеристика логариѣма куба будетъ уже больше 30 тью; равно и въ прочихъ степеняхъ; почему и на оборотъ не трудно привести ее въ настоящую, или вести для нее цотъ

Ежели при извлеченіяхъ корней будущъ входить Ариѣметическія дополненія въ употребляемые при рѣшеніи логариѣмы, то для избѣжанія всякой ошибки, надлежитъ прибавлять или отнимать у характеристики столько десятковъ, сколько нужно для того, чтобъ она была больше столькими десятками, сколько находишь единицъ въ числѣ, означающемъ степень корня; по шомъ сообразно данному правилу раздѣлишь на число степени корня, отъ чего произойдетъ характеристика только 10 единицами больше.

На примѣръ для извлеченія кубическаго корня изъ $\frac{276}{547}$; съ логариѣмомъ 276 сложу Ариѣметическое дополненіе логариѣма 547.

| | |
|-----------------------|-----------|
| Лог. 276 | 2,44 9091 |
| Ариѣ. Допол. Лог. 547 | 7,2620125 |

| | |
|-------|-----------|
| Сумма | 9,7029216 |
|-------|-----------|

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| котораго къ характеристикѣ прибавляю | 20, |
| | <u>29,7029216.</u> |

чтобъ сдѣлать ее больше 3 единицами, и получаю 29,7029216, котораго претъ 9,9029739 есть логариѣмъ требуемаго кубическаго корня съ характеристикой, которая 10 единицами больше настоящей; и пакъ сообразно вышесказанному нахожу, что сей кубическій корень равняется близу одной десяти тысячной 0,7961.

Таблица Вѣсу и Мѣры, и о знакахъ
служащихъ къ изображенію ихъ.

Монеты.

ЗНАЕМ.

| | | |
|-------------|---------|----------|
| р. или руб. | значитъ | рубль. |
| г. — гр. | | гривна. |
| к. — коп. | | копѣйка. |
| п. — пол. | | полушка. |

Раздѣленіе

| | | | ПОЛУШКИ | |
|-----------|--|--|----------|-----|
| | | | 1 ДЕНЬГА | 2 |
| 1 КОПѢЙКА | | | 2 | 4 |
| 1 ГРИВНА | | | 10 | 20 |
| 1 РУБЛЬ | | | 10 | 00 |
| | | | 200 | 400 |

В р е м я.

| | | |
|-------------|---------|----------|
| д. или ден. | значитъ | день. |
| ч. — | час. | часъ. |
| " | | минута. |
| " | | секунда. |

| | | |
|--------|----------|---------|
| | | секунда |
| | 1 минута | 60 |
| 1 часъ | 60 | 3600 |
| 1 день | 24 | 1440 |
| | | 86400 |

В ѣ с ѣ.

| | |
|--------------------------------|------------|
| б. или берк. значитъ | берковецъ. |
| п. — пуд. | пудъ. |
| ф. — фун. | фунтъ. |
| л. — лоп. | лопъ. |
| з. — зол. | золотникъ. |

| ЗОЛОТНИКА | | | |
|-------------|----|------|-------|
| 1 лопъ | 3 | | |
| 1 фунтъ | 32 | 96 | |
| 1 пудъ | 40 | 1280 | 3840 |
| 1 берковецъ | 10 | 400 | 12800 |
| | | | 38400 |

М ѣ р а х л ѣ б а.

| | |
|---------------|------------|
| четв. | четверть. |
| осм. | осмина. |
| чеп. | четверикъ. |
| гар. | гарнецъ. |

| ГАРИЦОВЪ | | | |
|-------------|---|----|----|
| 1 четверикъ | 8 | | |
| 1 осмина | 4 | 32 | |
| 1 четверть | 2 | 8 | 64 |

М ѣ р а д л и н ы.

| | |
|-------------------------|----------|
| верс. значитъ | верста. |
| саж. | сажень. |
| ар. | аршинъ. |
| верш. | вершокъ. |

| ВЕРШКОВЪ | | | |
|----------|-----|------|-------|
| 1 аршинъ | 16 | | |
| 1 сажень | 3 | 48 | |
| 1 верста | 500 | 1500 | 24000 |

Сажень раздѣленная на Англицкіе футы.

| | | |
|------------|-----------|---------------------|
| с. или саж | | сажень. |
| ф. — фут. | | футъ. |
| д. — дюй. | | дюймъ. |
| л. — лин. | | линья. |
| ш. — скр. | | скрупуль или точка. |

| | | | | |
|----------|----|-----|------|------------|
| | | | | скрупуловъ |
| | | | | 1 линѣя |
| | | | | 10 |
| | | | | 100 |
| | | | | 1000 |
| 1 футъ | 12 | 120 | 1200 | |
| 1 сажень | 7 | 84 | 840 | 8400 |

Французская мѣра длины.

| | | |
|----------------------|-----------|---------------------|
| ш. или шоаз. значитъ | | шоазъ. |
| ф. — фут. | | футъ. |
| д. — дюй. | | дюймъ. |
| л. — лин. | | линья. |
| ш. — точ. | | скрупуль или точка. |

| | | | | |
|---------|----|-----|------|---------|
| | | | | точекъ |
| | | | | 1 линѣя |
| | | | | 12 |
| | | | | 144 |
| | | | | 1728 |
| 1 футъ | 12 | 144 | 1728 | |
| 1 шоазъ | 6 | 72 | 864 | 10368 |

Аглицкой футъ къ Французскому содержится какъ 15 : 16.

Сажень состоитъ изъ $6\frac{2}{3}$ Французскихъ футовъ.

Сажень къ шоазу содержится какъ 35 : 32.

Конецъ первой Части.



ТАБЛИЦА

Начальных Правилъ.

Количествомъ называется все то, что увеличивается или уменьшается можетъ. 1.

Арифметика есть наука о числахъ. 2.

Единица есть такое количество, которымъ сравниваются все количества одного рода. 4.

Число изображаетъ, изъ сколькихъ единицъ, или частей единицы состоитъ количество. 5.

Отвлеченное число есть то, которое не относится ни къ какому роду единицъ. 6.

Дѣйствительное число бываетъ всегда то, которое принадлежитъ къ какому либо роду единицъ. *Тамъ же.*

Нумерація или исчисленіе есть способъ, какъ представлять и выговаривать числа. 7.

Нумерація основывается на семъ вообще всѣмъ принятомъ правилѣ, чтобъ изъ многихъ цифръ, стоящихъ рядомъ, почитать каждую относительно къ послѣдующей за ней цифрѣ въ десять разъ больше, а въ разсужденіи предыдущей въ десять разъ меньше. 15.

Однородныя числа принадлежатъ всегда одному роду или виду единицъ. 18.

Разнородныя числа изображаютъ такія количества, которыя сравниваются съ разными единицами. *Тамъ же.*

Десятичныя числа суть части вдесятеро, всотеро и проч. меньшие начальной единицы; цифры, изображающія ихъ, ставятся по правую ру-

ку единицъ, отдѣлен-
ныхъ запятою. 21.

Число становится въ
десять разъ больше или
меньше по мѣрѣ, какъ
запятая относится че-
резъ цифру назадъ или
впередъ, къ правой или
лѣвой сторонѣ. 23.

Сложеніе есть дѣй-
ствіе, помощію котораго
изображаемъ однимъ чи-
сломъ цѣлую величину
многихъ чиселъ одного
рода. 32.

Вычитаніе есть дѣй-
ствіе, которымъ нахо-
дится остатокъ, изли-
шекъ или разность въ
двухъ числахъ одного
рода. 34.

Умноженіе есть дѣй-
ствіе, которымъ беремъ
одно число столько разъ,
сколько въ другомъ на-
ходится единицъ. 40.

Число, которое мно-
жится, называется *мно-
жимое*; которое мно-
житъ, *множитель*; а
то, что выходитъ по
совершеніи дѣйствія, име-
ется *произведение*.

Числа, которыя взаи-
мно одно на другое мно-
жась, называются *про-
изводителями*. 42.

Умноженіе есть сло-
женіе множимаго, повто-
ренное столько разъ,
сколько находится еди-
ницъ въ множимомъ. 43.
Произведеніе бываетъ
всегда одинаковаго рода
съ множимымъ. 47.

Въ умноженіи десятич-
ныхъ частей произведе-
ніе должно состоять изъ
столькохъ десятичныхъ
цифръ, сколько находи-
ся ихъ въ обоихъ произ-
водителяхъ. 54.

Дѣленіе есть дѣйствіе,
которымъ ищется, сколь-
ко разъ одно число содер-
житъ въ себѣ другое. 58.

Число, которое дѣ-
лится, называется *дѣ-
лимое*; которое дѣлитъ
дѣлитель; а то, кото-
рое по рѣшеніи находит-
ся, именуется *частное*.
Тамъ же.

Свойство единицъ опре-
дѣляется вообще силою
вопроса, который дѣ-
лается при дѣленіи.
Тамъ же.

Дѣленіе десятичныхъ
частей производится
также, какъ и цѣлыхъ
чиселъ; только должно
сдѣлать равное число де-
сятичныхъ какъ въ дѣ-

аймомъ, такъ и дѣлитель. 65.

Дробью называется одна или нѣсколько частей единицы, раздѣленной на нѣкоторое число равныхъ частей. 74.

Дробь изображается двумя числами, изъ которыхъ одно показывается, на сколько равныхъ частей единица раздѣлена, и называется *знаменатель*; а другое означаетъ, сколько входитъ въ нѣхъ частей къ составленію дроби, и называется *числитель*. 76.

Числитель и знаменатель называются *двумя членами дроби*. 78.

Дробь, въ которой числитель больше своего знаменателя, заключаетъ въ себѣ больше единицы. 79.

Когда дробь заключаетъ въ себѣ больше единицы, то величина ея находится раздѣленіемъ числителя на знаменателя. 80.

Цѣлое число приводится въ дробь опредѣленнаго вида помноженіемъ его на знаменателя той дроби. *Тамъ же*.

Дробь не перемѣняетъ величины своей, когда оба члена ея помножаются или дѣлятся на одно число 81 и 82.

По сему правилу приводятся дроби къ одинаковому знаменателю и въ простѣйшее ихъ значеніе, или иначе сказать сокращаются. 83 84. 86.

Первое число есть то, которое не имѣетъ другаго дѣлителя, кромѣ единицы или самаго себя. 87.

Дробь можно принять за частное дѣленія, котораго дѣлимымъ былъ бы числитель, а дѣлителемъ знаменатель. 89.

Дробь можно приводить въ десятичныя части раздѣленіемъ числителя на знаменателя (прибавивъ къ сему послѣднему столько нулей, сколько понадобится десятичныхъ). 92.

Для сложенія и вычитанія одной дроби изъ другой, надлежитъ прежде всего привести къ дроби къ одинаковому знаменателю, по томъ складывать или вычитать числители ихъ, и подѣ

суммою или разностию Въ умноженіи разно-
подписанъ общаго знаме- родныхъ чиселъ сорпы
нашеля 94 и 95. одни въ разсужденіи дру-

Для умноженія дроби гихъ и относительно къ
на дробь, надлежитъ начальной единицѣ почи-
умножить числителя на шаются за дробь. 115.

числителя и знамена- При дѣленіи разнород-
теля на знаменателя. 97. ныхъ чиселъ надлежитъ

Для раздѣленія дроби дѣлать всегда дѣлителя
на дробь, надлежитъ однороднымъ числомъ. 122
умножить дробь дѣли- и слѣд.

маго на обороченную дробь Квадратъ какого ни-
дѣлителя. 101. будь числа есть произ-

Исчислишь дробь зна- веденіе тогоже числа,
читъ сыскашь величину помноженнаго на самаго
ея въ какихъ нибудь ча- себя 123.

стяхъ или сортахъ той Корень квадрата есть
единицы, которой пред- число, которое помноже-
ставляешь она частъ. 104. но будучи само на себя,

Дробь дроби равняется производимъ томъ квад-
произведенію всѣхъ дроб- ратъ. 124.

бей, входящихъ къ изо- Когда число предста-
браженію ея. 108. вляетъ несовершенной
квадратъ, тогда корень

Сложеніе и вычитаніе его называется *глухимъ*,
разнородныхъ чиселъ от- *ирраціональнымъ* или
личается отъ сложенія *несоизмѣримымъ*.

и вычитанія однород- Квадратъ числа, со-
ныхъ одними только раз- стоящаго изъ десятковъ
ными подраздѣленіями и единицъ, содержитъ

единицы. 110 и 111. въ себѣ *квадратъ де-*
Число называется *нѣ-* *сятковъ, произведение*
сколькую частію дру- *десятковъ на единицы*
таго тогда, когда пер- *дважды взятое, и ква-*
вое содержится во вто- *дратъ единицъ.* 127.

ромъ равное число разъ. На сей истиннѣ осно-
113. вывается извлеченіе ква-

драпнаго корня изъ числа, болѣе нежели о двухъ цифрахъ состоящаго. 129. и слѣд.

Дабы приблизиться къ настоящему квадратному корню числа, которое не представляетъ собою совершеннаго квадрата, надлежитъ приписать къ сему числу столько нулей вдвое, сколько понадобится десятичныхъ въ корнѣ. 133.

Для извлеченія квадратнаго корня изъ дроби, извлекается корень изъ числителя, потомъ изъ знаменателя, ежели оба члена дроби представляютъ совершенныя квадраты; когдаже нѣтъ, то приводится дробь въ десятичныя части парнаго числа цифръ, и потомъ извлекается корень. 135 и слѣд.

Кубъ числа есть произведеніе тогоже числа, помноженнаго на квадратъ его. 140.

Кубическій корень какого нибудь куба есть число, которое будучи помножено на свой квадратъ, производитъ тотъ кубъ. 142

Кубъ числа, заключающаго въ себѣ десятки и единицы, состоитъ изъ куба десятковъ, изъ квадрата десятковъ трижды взятаго и умноженнаго на единицы, изъ квадрата единицъ трижды взятаго и умноженнаго на десятки, и изъ куба единицъ. 145.

На сей истиннѣ основывается извлеченіе кубическаго корня изъ числа, болѣе нежели о трехъ цифрахъ состоящаго. 146:

Дабы приблизиться къ настоящему кубическому корню числа, которое не представляетъ собою совершеннаго куба, надлежитъ приписать къ тому числу столько нулей въпрое, сколько понадобится десятичныхъ въ корнѣ. 147.

Для извлеченія кубическаго корня изъ дроби, надлежитъ извлекать оный изъ числителя, потомъ изъ знаменателя. 148 и слѣд.

Содержаніе есть заключеніе, происходящее

изъ сравненія двухъ ко- среднїе члены равны ме-
личествъ. 152. жду собою. 164.

Ариометическое со- Во всякой Ариомети-
держаніе состоитъ въ ческой пропорціи сумма
разности двухъ сравнивае- крайнихъ членовъ равна
мыхъ количествъ. 153. суммѣ среднихъ. 166.

Геометрическое содер- Въ непрерывной Арио-
жаніе состоитъ въ чис- метической пропорціи
лѣ разѣ, которое одно сумма крайнихъ членовъ
количество содержитъ равна двойному среднему
въ себѣ другое. 154. члену. 167.

Ариометическое содер- Во всякой Геометриче-
жаніе не перемѣняется ской пропорціи произве-
когда къ обоимъ его чле- деніе крайнихъ членовъ
намъ прибавится, или равно произведенію сред-
изъ оныхъ его членовъ нихъ. 168.

убавится одинакое коли- Въ непрерывной Геоме-
чество. 159. трической пропорціи про-
изведение крайнихъ чле-
новъ равно квадрату сред-
няго члена. *Тамъ же.*

Геометрическое содер- Четвершой членъ Гео-
жаніе не перемѣняется, метрической пропорціи
когда оба его члена пом- равенъ произведенію вто-
ножаются или дѣлятся раго члена на третій,
на одинакое количество. 160. раздѣленному на первый.

Четыре члена быва- 169.
ютъ въ пропорціи тог-
да, когда содержаніе
двухъ первыхъ равно со-
держанію двухъ послѣд-
нихъ. Пропорція Арио-
метическая или Геоме-
трическая называется

среднихъ; тогда тѣ че-
тыре количества состо-
ятъ въ пропорціи. 170.
состоящая изъ членовъ
пропорціи, ея составляю-
щихъ. 162.

Непрерывная пропорція
есть та, въ которой

Ежели четыре коли-
чества находящаяся въ про-
порціи, то пропорція сія

не уничтожиться и тогда, когда крайніе члены ниспадающа на мѣстѣ среднихъ, а средніе на мѣстѣ крайнихъ; или перемѣняюща мѣста среднихъ и крайнихъ членовъ. 171 и 172.

Можно множить или дѣлить на одно число оба предыдущіе или оба послѣдующіе члена безъ уничтоженія пропорціи. 173.

Всякая перемѣна, сдѣланная въ пропорціи такъ, что сумма предыдущаго и послѣдующаго или разность ихъ сравнивалась бы съ предыдущимъ или послѣдующимъ одинакимъ образомъ въ каждомъ содержаніи, составитъ всегда пропорцію. 174.

Сумма или разность предыдущихъ членовъ въ пропорціи содержится къ суммѣ или разности послѣдующихъ, какъ предыдущій къ послѣдующему. 175.

Ежели будетъ нѣсколь- ко разныхъ содержаній, то сумма всѣхъ преды- дущихъ членовъ къ сум- мѣ всѣхъ послѣдующихъ

содержится такъ, какъ предыдущій ко всякому ни- будь содержанію къ сво- ему послѣдующему. 176.

Сложное содержаніе происходитъ изъ двухъ или многихъ содержаній, перемноженныхъ между собою. 177.

Содержаніе двойное, тройное, четверное и проч. бываетъ тогда, когда оно состоитъ изъ двухъ, трехъ, четырехъ и проч. разныхъ содержаній. 179.

Произведенія двухъ или многихъ пропорцій, помноженныхъ между собою, состоятъ также въ пропорціи. 180.

Квадраты, кубы и во- обще всѣ подобныя степе- ни четырехъ коли- чествъ, находящихся въ пропорціи, состоятъ также въ пропорціи. 181.

Квадратные, кубиче- скіе и прочихъ степеней корни изъ четырехъ ко- личествъ, находящихся въ пропорціи, состоятъ также въ пропорціи. 182.

Въ тройномъ прави- лѣ поставляется предме- томъ сыскивать четвер- ной членъ въ пропорціи,

которой три прочіе извѣстны. 184.

Тройное простое правило бываетъ тогда, когда въ продолженіи заключаются только четыре члена, изъ которыхъ одинъ требуется сыскаць, а прочіе три даны. 184.

Тройное правило прямое есть то, въ которомъ начальныя или главныя количества бываютъ прямо пропорціональны къ своимъ сходственнымъ. 184.

Тройное правило обратное есть то, въ которомъ начальныя количества бываютъ взаимно пропорціональны къ своимъ сходственнымъ. 185.

Тройное правило сложное бываетъ тогда, когда въ предложеніи заключается больше трехъ извѣстныхъ членовъ; оно приводится въ одну пропорцію сложнаго содержанія. 186.

Въ правилѣ товарищества пославляется предметомъ раздѣлять число на многія части въ данномъ содержаніи. 187.

Арифметическая прогрессія есть порядокъ членовъ, имѣющихъ одинаковую разность. 188.

Каждой членъ прогрессіи Арифметической возрастающей состоитъ изъ перваго, сложнаго съ разностью столько разъ взятому, сколько находится передъ нимъ членовъ. 190.

Прогрессія Геометрическая есть порядокъ членовъ, изъ которыхъ каждой содержитъ въ себѣ свой послѣдующій или самъ въ немъ содержащійся одинакое число разъ. 195.

Есякой членъ прогрессіи Геометрической возрастающей состоитъ изъ перваго, помноженнаго столько разъ на знаменателя содержанія, сколько находится передъ нимъ членовъ. 196.

Логарифмы суть числа въ прогрессіи Арифметической, которые означаютъ членъ за членъ равному ряду другихъ чиселъ въ прогрессіи Геометрической. 200.

При сочиненіи Логарифмовъ, которые не

перъ находящяся въ употребленіи, сравнена съ дробью, и вычитаніе логариѣма знаменателя изъ дующая Ариѣметическая логариѣма числителя. прогрессія 0. 1. 2. 3 и 218.

проч. съ Геометрическою Логариѣмъ дроби есть десятирною 1: 10: 100: 1000 и проч. 202. разность логариѣмовъ числителя съ знаменателемъ, предшествуемая знакомъ, которой показываетъ, что разность ту еще слѣдуетъ вычитать. Логариѣмы дробей употребляющяся противно тѣмъ правиламъ, которыми послѣдуемъ при умноженіи и дѣленіи цѣлыхъ чиселъ. 220 и 221

Характеристика логариѣма какого нибудь числа показывается, въ какомъ десятикѣ состоишь то число. 206

Сумма логариѣмовъ двухъ членовъ равна логариѣму произведенія ихъ. 210.

Логариѣмъ всякой степени какого нибудь числа равенъ логариѣму того числа, умноженному на число, означающее ту степень. 213.

Логариѣмъ корня какого нибудь числа равенъ логариѣму того числа, раздѣленному на степень корня. 214.

Логариѣмъ частнаго числа равенъ логариѣму дѣлимаго безъ логариѣма дѣлителя. 215.

Логариѣмъ цѣлаго числа, соединеннаго съ дробью, находится чрезъ приведеніе того цѣлаго въ

Дополненіе Ариѣметическое какого нибудь числа есть разность, находящаяся между тѣмъ числомъ и единицею со столькоими нулями, изъ сколькихъ цифръ состоишь оное число. 231.

Чрезъ употребленіе Ариѣметическихъ дополненій вычитанія перемѣняющяся въ сложенія; и логариѣмы дробей приводятся въ тѣже правила, которыми послѣдуемъ для цѣлыхъ чиселъ. 231.

Конецъ Таблицы начальныхъ Правилъ.



ПОГРѢШНОСТИ.

| Стран. | Строк. | Напечатано | Читай. |
|--------|---------|--|--|
| 28 | 10 | совсѣмъ шѣмъ; дабы | совсѣмъ шѣмъ дабы |
| 38 | 18 | Но | По |
| 43 | 4 | одного | одной |
| 54 | 9 | 120 $\frac{5}{15}$ | 1201 $\frac{5}{15}$ |
| 57 | 27 | окончанія ихъ | окончанія ихъ |
| 60 | 3 | 6 $\frac{67}{9}$ | $\frac{67}{9}$ |
| 136 | 11 и 12 | <div> <div> <div>въ нѣ ко- торыхъ только напеча- тано</div> <div>}</div> </div> <div> <div>пере- въ ней мѣняшъ</div> </div> </div> | <div> <div>перемѣнятъ въ ней.</div> </div> |

П С

Стран. Строч

| | |
|----|----|
| 28 | 10 |
| 38 | 18 |
| 43 | 4 |
| 54 | 9 |
| 57 | 27 |
| 60 | 3 |

| | |
|-----|------|
| 136 | 11 И |
| | 12 |

РОССИЙСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
БИБЛИОТЕКА

31261-0



шбмт

я хм

ят
ей.

33